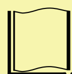
LAS CIENCIAS COGNITIVAS: UNA CONSTELACIÓN EN EXPANSIÓN

Jonatan García Campos
Juan C. González González
Paola Hernández Chávez
EDITORES



Centro de Estudios
Filosóficos, Políticos y Sociales
Vicente Lombardo Toledano

Jonatan García Campos

Doctor en filosofía de la ciencia por la UNAM. Profesor-investigador de tiempo completo en el Instituto de Ciencias Sociales de la Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED). Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores. Sus líneas de investigación son la epistemología contemporánea (en particular las teorías de la justificación y la epistemología naturalizada); las ciencias cognitivas (en especial las teorías del razonamiento y la racionalidad), y las implicaciones de las teorías evolutivas en la cognición, áreas en las que ha publicado. Ha impartido cursos de licenciatura y posgrado en la UNAM, la UJED y la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Juan C. González González

Doctor en filosofía y ciencias cognitivas por la École Polytechnique, Francia, 1998, bajo la dirección de Francisco Varela. Profesor-investigador de tiempo completo en filosofía y ciencias cognitivas en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), desde 1999. Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores. Fundador de la Facultad de Humanidades, del Departamento de Filosofía, del Posgrado en Filosofía Contemporánea y del Posgrado en Ciencias Cognitivas de la UAEM. Sus líneas de investigación e intereses versan sobre teoría de la percepción, cognición, conciencia, categorización, teoría social, ética ecológica y afectos, sobre las cuales tiene numerosas publicaciones en distintas lenguas. Imparte cursos y dirección de tesis a nivel licenciatura, maestría y doctorado (véase www.categorizacion.org.).

Paola Hernández Chávez

Maestra en historia y filosofía de la ciencia por la Universidad Autónoma Metropolitana, actualmente se encuentra concluyendo sus estudios de doctorado en el IIF-UNAM. Es investigadora de tiempo completo en el Centro de Estudios Filosóficos, Políticos y Sociales Vicente Lombardo Toledano-SEP. Sus áreas de interés son la filosofía de la ciencia y las ciencias cognitivas, en particular los estudios sobre el cerebro y su problemática relación con las funciones cognitivas, así como los debates acerca de la arquitectura mental, líneas en las que ha publicado. Imparte cursos en la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM, así como en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. (véase "Seminario de Filosofía y Ciencias Cognitivas", http://www.centrolombardo.edu.mx/SeminFilyCC.html).

En conjunto, los editores están particularmente interesados en promover el ejercicio de las ciencias cognitivas mediante proyectos interinstitucionales, cursos especializados, y la organización eventos de académicos, seminarios permanentes y talleres acerca de los problemas de esa disciplina.

LAS CIENCIAS COGNITIVAS

CENTRO DE ESTUDIOS FILOSÓFICOS, POLÍTICOS
Y SOCIALES VICENTE LOMBARDO TOLEDANO

DIRECCIÓN GENERAL
Marcela Lombardo Otero
SECRETARÍA ACADÉMICA
Raúl Gutiérrez Lombardo
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN
Cuauhtémoc Amezcua
COORDINACIÓN DE SERVICIOS BIBLIOTECARIOS
Javier Arias Velázquez
COORDINACIÓN DE PUBLICACIONES Y DIFUSIÓN
Fernando Zambrana

Primera edición 2012

Calle V. Lombardo Toledano num. 51
Exhda. de Guadalupe Chimalistac
México, D. F., c.p. 01050
tel: 5661 46 79; fax: 5661 17 87
e-mail: lombardo@servidor.unam.mx
www.centrolombardo.edu.mx

ISBN 978-607-466-051-7

SERIE ESLABONES EN EL DESARROLLO DE LA CIENCIA

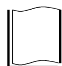
La edición y el cuidado de este libro estuvieron a cargo
de la secretaría académica y de las coordinaciones
de investigación y de publicaciones del CEFPSVLT

Ilustración de la portada: Luis Islas Aranda

Jonatan García Campos
Juan González González
Paola Hernández Chávez

EDITORES

LAS CIENCIAS COGNITIVAS: UNA CONSTELACIÓN EN EXPANSIÓN



Centro de Estudios
Filosóficos, Políticos y Sociales
Vicente Lombardo Toledano

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN
Paola Hernández
Juan González
Jonatan García VII

MODULARIDAD MASIVA
Y EVOLUCIÓN DEL CEREBRO
Edouard Machery 1

ENCUADRANDO LA ACCIÓN CONJUNTA
Elisabeth Pacherie 21

INTELIGENCIA Y ROBÓTICA CORPORIZADA
Bruno Lara
Jorge Hermosillo 55

EL AMOR EN LOS TIEMPOS
DE LAS CIENCIAS COGNITIVAS
Juan C. González 75

DESÓRDENES DEL DESARROLLO
Y ARQUITECTURA COGNITIVA
Edouard Machery 99

EVALUANDO ALGUNOS SUPUESTOS EVOLUCIONISTAS
EN TEORÍAS MODULARES DE LA MENTE
Paola Hernández Chávez 135

ALGUNAS OBSERVACIONES
(DE CARÁCTER NEUROANATÓMICO,
FILOGENÉTICO Y ONTOGENÉTICO)
A LA TEORÍA DUAL DE PROCESAMIENTO
Jonatan García Campos 159

TOMAR LA DECISIÓN ENTRE ‘DISPARAR’
O ‘NO DISPARAR’ ACTIVA LA CORTEZA
PREFRONTAL VENTROLATERAL DERECHA
EN UN ESTUDIO CON *RMF*
Alejandra Rosales Lagarde
Jorge L. Armony
Yolanda Del Río Portilla
David Trejo Martínez
Rubén Conde
María Corsi Cabrera 179

NO MIRAMOS PARA VER, MIRAMOS PARA ACTUAR:
UNA APROXIMACIÓN MÍNIMAMENTE
REPRESENTACIONALISTA AL ESTUDIO
DE LA ATENCIÓN VISUAL
Jaume Rosselló Mir 193

EL ROL DEL SABER NO PROPOSICIONAL
EN LA EXPLICACIÓN DE LA ACCIÓN
Jean-Philippe Jazé 215

SOBRE EL CONCEPTO DE AGRESIÓN.
UNA MIRADA PSICOANALÍTICA
Alba Pérez Ruiz 231

LA PERCEPCIÓN DEL TIEMPO EN LA CONCIENCIA
Melina Gastélum Vargas 257

LA IMAGINACIÓN MUSICAL
DESDE UNA APROXIMACIÓN CORPOREIZADA
Ximena González Grandón 277

AUTORES 295

AUTORES

Jorge L. Armony
Dept. of Psychiatry, McGill University and Douglas Mental Health University Institute, Montreal.
jorge.armony@mcgill.ca

Rubén Conde Espinosa
Módulo de Neuroimagen y Cognición,
Hospital Ángeles del Pedregal, Ciudad de México.
conde.azul7@hotmail.com

María Corsi-Cabrera
Laboratorio de Sueño, Facultad de Psicología, UNAM.
corsi@servidor.unam.mx

Yolanda Del Río-Portilla
Laboratorio de Sueño, Facultad de Psicología, UNAM.
iyrp@servidor.unam.mx

Jonatan García Campos
Instituto de Ciencias Sociales,
Universidad Juárez del Estado de Durango.
jongarcam@yahoo.com.mx

Melina Gastélum Vargas
Instituto de Investigaciones Filosóficas, UNAM.
megava@gmail.com

Juan C. González González
Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
entedemente@gmail.com

Ximena González Grandón
Departamento de Historia y Filosofía de la Medicina,
Facultad de Medicina, UNAM.
Instituto de Investigaciones Filosóficas, UNAM.
glezgrandon@gmail.com

Jorge Hermosillo
Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
jhermosillo@uaem.mx

Paola Hernández Chávez
Centro de Estudios Filosóficos, Políticos y Sociales VLT.
hcpaola@gmail.com

Jean-Philippe Jazé
Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
jphjaze07@hotmail.com

Bruno Lara
Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
bruno.lara@uaem.mx

Edouard Machery
Department of History and Philosophy of Science,
University of Pittsburgh.
machery@pitt.edu

Elisabeth Pacherie
Institut Jean-Nicod/CNRS, Paris.
pacherie@ens.fr

Alba Pérez Ruiz
Centro de Estudios Filosóficos, Políticos y Sociales VLT.
atelgeof@yahoo.com

Alejandra Rosales-Lagarde
Laboratorio de Sueño, Facultad de Psicología, UNAM.
alexiaro@rocketmail.com

Jaume Rosselló-Mir
Departamento de Psicología,
Universidad de las Islas Baleares.
jaume.rossello@uib.es

David Trejo-Martínez
Módulo de Neuroimagen y Cognición,
Hospital Ángeles del Pedregal, Ciudad de México
davidtrejomartinez@gmail.com

INTRODUCCIÓN

PAOLA HERNÁNDEZ
JUAN C. GONZÁLEZ
JONATAN GARCÍA

Aunque en el mundo hispano todavía mucha gente pregunta perpleja lo que es la cognición o las ciencias cognitivas, también es cierto que dichos términos han empezado a perder su hermetismo exótico al penetrar paulatina pero inexorablemente, desde hace unos diez años, en el sector académico e inclusive en el vocabulario de los ciudadanos instruidos. En años recientes ha habido un crecimiento exponencial de seminarios, talleres, coloquios, congresos, redes de investigación, programas educativos y publicaciones, no sólo en México y España, sino también en otros países hispanohablantes como Costa Rica, Colombia, Chile y Argentina. A pesar de ello, comparándonos con el resto del mundo industrializado, empezando por Estados Unidos, buena parte de Europa occidental y Japón —donde el estudio de la cognición es una realidad institucionalizada desde hace décadas— podemos decir que en Iberoamérica aún estamos en un tímido estado embrionario.

Esta antología de ninguna manera pretende exponer el estado actual de las ciencias cognitivas en Iberoamérica, de hecho, ninguno de los trabajos hace un recuento de cómo se incorporaron las ciencias cognitivas en el mundo iberoamericano, incluso hemos incluido trabajos publicados fuera de esta región que ilustran algunas de las discusiones más fructíferas y controvertidas de la filosofía y las ciencias cognitivas del mundo actual. Lo que este libro sí muestra es un ejercicio de cómo se están haciendo las ciencias cognitivas en esta parte del mundo y cómo estamos dialogando con teóricos de otras regiones.

La presente obra pretende contribuir al desarrollo de la filosofía y las ciencias cognitivas de dos maneras: 1) a través de la reflexión y de la investigación empírica ancladas principalmente en un contexto hispano, y 2) a través de nuestra inserción en un macrocontexto internacional, que nos invita y obliga a participar en una discusión colectiva y contemporánea en ciencias cognitivas, donde tenemos interlocutores y estándares de primerísimo nivel, que buscan generar conocimiento de punta y de alta calidad en el campo que nos atañe.

Por otro lado, esta obra aspira a ser un buen ejemplo de lo que se puede esperar de una obra colectiva en ciencias cognitivas, a saber, una mirada interdisciplinar sobre problemas o temas ya consagrados en el campo de la cognición. Así, aunque la mayor parte de los artículos de este libro gravitan en torno a la filosofía, también encontramos contribuciones provenientes de las neurociencias, la psicología, la etología y la inteligencia artificial, que son los pilares que constituyen el núcleo duro de las ciencias cognitivas.

Como el lector podrá apreciar, el libro contiene trabajos que muestran cómo el estudio de la cognición actualmente se caracteriza por su alejamiento de posturas como las que planteaban una división disciplinar entre las ciencias empíricas y las teorizaciones de la filosofía, o entre la psicología y las neurociencias, o bien algunas distinciones similares que en el fondo dependían de la idea de que existe una separación entre el mundo externo y objetivo, por un lado, y la mente y el mundo subjetivo por el otro. En este sentido, los artículos que constituyen este libro colectivo difícilmente pueden etiquetarse como trabajos pertenecientes a una disciplina específica, como psicología, neurología, filosofía, etc. Si nos distanciamos de las separaciones disciplinares es posible construir un conocimiento interconectado, constituido no a partir del escrutinio estrecho y acotado de una disciplina particular, sino de un acercamiento a la cognición en tanto fenómeno global.

La imposibilidad de hacer separaciones tajantes entre las distintas disciplinas que componen a las ciencias cognitivas hace patente que los artículos aquí presentados no pueden ser ordenados a partir de una sola lógica. El lector advertirá cómo un trabajo dedicado a un tópico particular se conecta con otros de diversas maneras, ya sea porque comparten un mismo objeto de estudio,

o porque comparten los métodos y técnicas para acercarse a objetos de estudio distintos.

Uno de los temas más controvertidos en ciencias cognitivas es aquel dedicado a la arquitectura de la mente. El trabajo de Edouard Machery, con el que iniciamos esta antología, "Modularidad masiva y evolución del cerebro", es una respuesta a aquellas críticas que, apoyadas en los estudios sobre la evolución del cerebro, intentan socavar la hipótesis de la modularidad masiva. Un representante de estas críticas es Steve Quartz, quien se basó en hallazgos que parecen contradecir la tesis de la modularidad masiva de la cognición humana, por ejemplo, la relación alométrica entre el volumen de la mayoría de las grandes regiones del cerebro (neocórtex, tálamo, etc.) y el volumen del cerebro completo, lo cual llevaría a pensar que la evolución del neocórtex se dio de manera concertada y no en mosaico. El autor refuta el argumento de Quartz y ofrece evidencia alternativa de que la selección natural sí actuó en los sistemas neocorticales por separado. Arguye que, aunque concediéramos que el volumen del neocórtex humano evolucionó de manera concertada, otros aspectos del neocórtex pudieron haber evolucionado en mosaico, lo cual es una condición necesaria para la modularidad masiva.

Por otro lado, Elisabeth Pacherie parte de explicaciones filosóficas que se han ofrecido para dar cuenta de las acciones compartidas con el objetivo de captar aquello que hace que las acciones conjuntas sean intencionalmente conjuntas. En "Encuadrando la acción conjunta", la autora discute primero dos de las principales explicaciones de las intenciones compartidas, propuestas por Michael Bratman y Margaret Gilbert. Argumenta que la explicación de Gilbert impone más normatividad a las intenciones compartidas de la que es estrictamente necesaria, y que la explicación de Bratman requiere demasiada sofisticación cognitiva por parte de los agentes. Enseguida, la autora se enfoca en la teoría de la agencia de equipo desarrollada por los economistas, y se concentra en la versión de Michael Bacharach de la teoría de la agencia de equipo, de acuerdo con la cual, la agencia compartida es una cuestión de razonamiento de equipo que depende de la identificación con el grupo, misma que es el resultado de procesos de 'autoencuadre'. La autora ofrece así el camino hacia una explica-

ción de la intención compartida que esté menos cargada normativamente y que sea menos demandante cognitivamente.

El trabajo "Inteligencia y robótica corporizada", de Bruno Lara y Jorge Hermosillo, que se inserta en el contexto de la inteligencia artificial, rechaza la cognición como resultado de un procesamiento lineal y unidireccional de información. Dentro de los nuevos paradigmas y escuelas de pensamiento en las ciencias cognitivas, Lara y Hermosillo se adhieren a aquéllas que insisten en que una condición necesaria para la inteligencia es que los agentes se desarrollen dentro de un medio ambiente. Es sólo a través de la interacción sensorio-motriz del agente con su entorno que se desarrollan las capacidades cognitivas que conocemos, nos dicen los autores. Por ello, continúan, ahora los robots o agentes artificiales autónomos se han convertido en una pieza clave para tratar de desentrañar el misterio que encierra la inteligencia natural, y son al mismo tiempo candidatos ideales en la búsqueda de inteligencia artificial. La investigación presentada en este trabajo está enmarcada en lo que ahora se conoce como 'robótica corporizada' y consiste en presentar algunos resultados seleccionados de las investigaciones que los autores han hecho para tratar de acercarse a agentes artificiales autónomos con signos de inteligencia y que representan la base de la producción de comportamiento coherente.

Por su parte, el trabajo de Juan C. González, "El amor en los tiempos de las ciencias cognitivas", se inscribe en una perspectiva decididamente interdisciplinar y contemporánea al abordar un tema de relevancia psicosocial, el amor, que puede ser estudiado empírica y conceptualmente en el marco del 'giro cognitivo' que dio la filosofía en la segunda mitad del siglo XX. El autor pretende demostrar cómo el análisis del amor puede beneficiarse con las aportaciones teóricas y empíricas de las ciencias cognitivas y las humanidades, donde la psicología, la ética, la epistemología y la teoría social y de sistemas son especialmente relevantes. Para ello, González adopta una postura a la que llama 'ecológica', la cual toma en cuenta la dimensión individual y social del amor, donde éste es considerado como una emoción compleja y, simultáneamente, sensible a la racionalidad, existencialmente satisfactoria, socialmente viable y éticamente aceptable.

Esta publicación incluye un segundo trabajo de Edouard Machery, en donde el autor estudia el uso de las psicopatologías del desarrollo que buscan identificar los componentes de la arquitectura cognitiva típica. Tal uso ha sido duramente criticado, entre otros, por la neuropsicóloga Annette Karmiloff-Smith, quien ha defendido que los hallazgos en los patrones de discapacidad y conservación de capacidades cognitivas en personas con psicopatologías de desarrollo no nos dicen nada acerca de la arquitectura cognitiva típica, crítica que se aplicaría también a aquellos que intentan sustentar la hipótesis de modularidad masiva de la psicología evolucionista con base en psicopatologías del desarrollo. En su escrito, Machery argumenta que, además de ser errónea la reconstrucción de la modularidad masiva de Karmiloff-Smith, las numerosas disociaciones que resultan de psicopatologías del desarrollo sí pueden ser utilizadas para identificar sistemas, lo cual muestra que la arquitectura cognitiva típica es florida, exactamente como postula la hipótesis de modularidad masiva.

Siguiendo la temática de la arquitectura cognitiva, Paola Hernández Chávez incorpora en su contribución "Evaluando algunos supuestos evolutivos en teorías modulares de la mente", una distinción entre causas próximas y causas últimas, proveniente de Aristóteles y posteriormente reformulada por otros teóricos como Ernst Mayr. La autora examina versiones de las teorías modulares que conciben a los módulos como productos de la selección natural. Después de ofrecer varias críticas a estas versiones modulares, Hernández muestra cómo ciertos estudios sobre el desarrollo cognitivo son relevantes para entender la arquitectura de la mente. De este modo, Hernández argumenta que aspectos como el desarrollo ontogenético y el medio ambiente deben ser tomados en cuenta para caracterizar una noción de módulo, que es recogida en la propuesta que la autora denomina "hipótesis de plasticidad en la respuesta funcional al medio ambiente debida a la modularización estructural" o resumida como "hipótesis modular de la plasticidad de respuesta al medio ambiente" (HMPRM). Su propuesta puede verse como una explicación fundada en causas próximas, en contraste con las teorías modulares en las que las fuerzas evolutivas juegan el papel de causas últimas.

Una propuesta que también se interesa en los aspectos evolutivos de la cognición es la teoría dual del procesamiento (TDP). Esta

teoría es analizada en el trabajo "Algunas observaciones (de carácter neuroanatómico, filogenético y ontogenético) a la teoría dual de procesamiento", de Jonatan García Campos. El objetivo del autor es llamar la atención sobre el aporte que distintas áreas de las ciencias cognitivas ofrecen para una reformulación de la TDP. García plantea que algunos supuestos, concernientes sobre todo a la relación entre los dos sistemas de razonamiento (S1 y S2), son controversiales a la luz de consideraciones neuroanatómicas, filogenéticas y ontogenéticas. Una de las ideas que se discuten es que algunos procesos de S2 se llevan a cabo en áreas que parecen más antiguas filogenéticamente hablando, aun cuando S2 se supone que es un sistema moderno. Otra de las ideas que se exploran aquí es cómo los estudios neurocientíficos parecen contradecir las explicaciones ofrecidas por los psicólogos del razonamiento. Cabe destacar que el artículo no pretende abolir la TDP, o defender alguna de sus versiones, sino llevarnos a considerar nuevas vías para mejorar su argumentación y librarla de postulados arbitrarios que sí representan un problema en su formulación.

Además del razonamiento, la toma de decisiones es un tópico recurrente para los psicólogos cognitivos y los neurocientíficos. El trabajo "Tomar la decisión entre 'disparar' o 'no disparar' activa la corteza prefrontal ventrolateral derecha en un estudio con RMf", de Alejandra Rosales y colaboradores, es un artículo técnico de neurociencias, cuyo objetivo es presentar la investigación sobre la respuesta de defensa que tuvieron diversos sujetos ante imágenes de amenaza hacia sí mismos y hacia un tercero, junto con su correlato cerebral con imágenes obtenidas por resonancia magnética funcional (RMf). Diecinueve sujetos masculinos decidieron con un botón entre 'disparar' o 'no disparar' a imágenes proyectadas sobre una pantalla en la "tarea de reactividad emocional" (TREM). Activaciones generalizadas en los dos hemisferios, especialmente en la corteza frontal y el giro fusiforme, se encontraron al considerar ambas decisiones. La comparación entre 'disparar' y 'no disparar' resultó en activaciones significativas en el giro frontal inferior derecho (BA 45/47) correspondiente a la corteza ventrolateral prefrontal. Los autores concluyen que estos resultados a la vez refuerzan la idea de que el área ventrolateral prefrontal juega un papel importante en el control de la emoción y

señalan la relevancia de las tareas que demandan una respuesta explícita y rápida ante imágenes directamente amenazantes y de amenaza a otro.

Siguiendo con el uso de recursos neurocientificos para el estudio de fenómenos cognitivos particulares, en el artículo "No miramos para ver, miramos para actuar: una aproximación mínimamente representacionalista al estudio de la atención visual", Jaume Rosselló Mir revisa algunas hipótesis canónicamente representacionalistas de la atención que ha ofrecido el cognitivismo simbólico. Tales modelos de la atención se han centrado en el análisis de los elementos que intervienen en la secuencia que va de lo sensorial a lo motor, sus relaciones causales y sus jerarquías, esquema que es completamente ajeno a lo que sabemos hoy del funcionamiento del cerebro humano. En su lugar, el autor destaca aquellas alternativas al estudio de la atención visual que son mínimamente representacionalistas, no dualistas, y más congruentes con la psicología experimental y las neurociencias.

Por su parte, el artículo "El rol del saber no proposicional en la explicación de la acción", de Jean-Philippe Jazé, incursiona en el terreno de la fenomenología a través de dos autores poco apreciados por las ciencias cognitivas de corte clásico: Martin Heidegger y Maurice Merleau-Ponty. Jazé presenta una refrescante perspectiva que incorpora aspectos que el cognitivismo clásico ha dejado fuera en su teorización sobre la acción, como son el papel que juega el cuerpo en la percepción, la temporalidad de la acción y las dimensiones emotiva y social. El texto también incluye una breve crítica a las concepciones clásicas del contenido intencional y de la acción como el resultado consciente y deliberado de un proceso de decisión por parte del individuo. La perspectiva que nos muestra Jazé corrige así ciertos 'olvidos' y excesos por parte del cartesianismo y del reduccionismo que sigue incidiendo, de una forma u otra, en nuestros análisis filosóficos y científicos de la acción.

El trabajo de Alba Pérez Ruiz titulado "El concepto de agresión. Una mirada psicoanalítica", explora el desarrollo que ha tenido el concepto de agresión en la corriente psicoanalítica conocida como la Escuela Americana, comparándolo con la etología cognitiva impulsada por los trabajos de Frans de Waal. La autora reconoce que si bien explícitamente los representantes de la Escuela Ame-

ricana buscan apoyar sus posturas con propuestas particulares en biología, existen diferencias importantes entre estos trabajos. Una de estas diferencias, por ejemplo, es aquella que Pérez Ruiz señala entre los fundamentos epistemológicos que se encuentran detrás de la etología y aquellos que se encuentran detrás del psicoanálisis, pues mientras en los primeros hay un deseo por restringir los estudios de la agresión a la descripción de patrones conductuales con relación al ambiente y sus posibles orígenes evolutivos, en los segundos se pretende ir más allá de la descripción de conductas para comprender el funcionamiento mismo del aparato psíquico.

Al igual que sucede en otros tópicos abordados en este libro, en una encrucijada entre diversos tipos de estudios se encuentran aquellos dedicados a la percepción del tiempo. Un análisis naturalizado, sobre todo apoyado en las ciencias cognitivas y de corte fenomenológico, es ofrecido por Melina Gastélum en su trabajo "La percepción del tiempo en la conciencia". En su contribución, Gastélum defiende que la percepción del tiempo puede verse como un objeto más de la percepción, pero que, sin embargo, es de un tipo especial, pues atraviesa todos los demás sentidos. Esta posición recuerda a la postura de Husserl, según la cual toda actividad mental depende de la temporalidad. Además, el componente fenomenológico no se limita a la postura anterior, sino que con él la autora también intenta dar cuenta de cómo es que los sujetos percibimos de manera distinta el tiempo, dependiendo del contexto del que formemos parte.

Por último, en "La imaginación musical desde una aproximación corporeizada", Ximena González Grandón defiende que la imaginación musical debe ser entendida como una actividad ideomotora y sensori-motora que re-presenta uno o varios sonidos al emular o simular subjetivamente una experiencia de tal o tales sonidos. En dicho trabajo, la autora se aleja de la postura tradicional de la ciencias cognitivas, en las cuales se hace una distinción entre el mundo externo y la mente como entidades claramente independientes. En su lugar, González Grandón explora proyectos enactivos en ciencias cognitivas aplicándolos a la imaginación, la cual es entendida como el re-presentarse en posibles acontecimientos con distintos grados de complejidad por medio de la interacción con el medio ambiente. Estos proyectos, como la autora lo señala, se fundan en una visión corporeizada

de la mente, la propuesta enactiva de Francisco Varela y las herramientas de las neurociencias cognitivas, la fenomenología y la psicología cognitiva.

Una vez que hemos presentado las ideas centrales de los trabajos aquí vertidos, deseamos insistir en que para responder a los grandes problemas en torno a la cognición es necesario echar mano de una gran cantidad de información pertinente, de aquella que nos ofrecen las ciencias computacionales, las neurociencias, las teorías de los sistemas complejos, la filosofía, la fenomenología, la psicología, la biología, entre muchas otras áreas de conocimiento que nos permitan explicar los fenómenos cognitivos de una manera integral y heterogénea.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a todos y cada uno de los participantes del Seminario Permanente de Ciencias Cognitivas del Centro de Estudios Filosóficos, Políticos y Sociales Vicente Lombardo Toledano, por su entusiasta participación, debate de ideas y sugerencias concretas que permitieron gestar y concretar el presente libro. Lo extendemos al área editorial del Centro de Estudios, especialmente a Fernando Zambrana, al igual que a los participantes del servicio social, en particular a Juan Sánchez Vela. También reconocemos a los profesores y alumnos del Posgrado en Ciencias Cognitivas y a las autoridades de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, con quienes hemos podido colaborar muy fructíferamente, tanto en la organización de eventos como en el intercambio académico. Agradecemos también a la Universidad Juárez del Estado de Durango y al PROMEP por su apoyo al proyecto "Justificación y Racionalidad" dirigido por Jonatan García, así como su apoyo a la Red Temática de Colaboración UJED-UAM-CEFPSVLT "Epistemología y Filosofía de la Ciencia" del Proyecto "Explicación y Justificación en Ciencias y Humanidades".

J. González agradece a la Asociación Filosófica de México por el apoyo que le ha brindado en la organización de coloquios y eventos de ciencias cognitivas, filosofía de la mente y epistemología desde 1999, así como a los colegas que han participado en ellos a lo largo de los años para consolidar la investigación de este campo emergente en México. En particular, valora la colaboración de Patricia King y Jean-Philippe Jazé en el cuerpo académico

‘Epistemología y Ciencias Cognitivas’, y a la Universidad Autónoma del Estado de Morelos por su decidido apoyo al reciente Posgrado en Ciencias Cognitivas, lo que ha abierto nuevos canales de cooperación intra- e interinstitucional. Reconoce especialmente a Susana Ramírez por su competencia y disponibilidad en traducciones impecables, discusiones fructíferas y eventos especiales; a la revista *Ludus Vitalis* y al Centro de Estudios Filosóficos, Políticos y Sociales Vicente Lombardo Toledano, por apoyar la investigación y difusión de las ciencias cognitivas, y a Paola Hernández y Jonatan García por su entusiasta colaboración, profesionalismo y capacidad visionaria —desde hace ya años— en el desarrollo de las ciencias cognitivas en México, fruto de lo cual emerge esta obra y que expande la constelación de las ciencias cognitivas.

MODULARIDAD MASIVA
Y EVOLUCIÓN DEL CEREBRO

EDOUARD MACHERY

1. INTRODUCCIÓN

Los psicólogos evolucionistas frecuentemente argumentan que si la selección natural ha moldeado la arquitectura cognitiva humana, es posible que la cognición humana sea *masivamente modular* (p. ej., Tooby y Cosmides, 1992). Esto quiere decir, como primera aproximación, que la mente podría consistir en muchos sistemas, cada uno de los cuales ha sido diseñado por la selección natural para cumplir una función específica. Esta propuesta ha encontrado bastante oposición, entre las mayores objeciones en contra de la modularidad masiva de la cognición humana están los argumentos basados en la neurociencia [1]. La mayoría de estas objeciones neurocientíficas han sido refutadas —a mi parecer, de manera exitosa (Samuels, 1998; Machery y Barrett, 2006).

En este artículo me concentraré en un nuevo argumento neurocientífico en contra de la hipótesis de modularidad masiva. Quartz (2002) ha defendido recientemente que un hallazgo importante acerca de la evolución del cerebro humano —la relación alométrica entre el volumen de la mayoría de las grandes regiones del cerebro (neocorteza, tálamo, etc.) y el volumen del cerebro completo— es inconsistente con la modularidad masiva de la cognición humana. Si el argumento de Quartz fuera contundente tendría serias implicaciones: los psicólogos evolucionistas tendrían que repensar uno de sus principios fundamentales y las numerosas hipótesis basadas en él. En lo que sigue expongo, sin embargo, que el argumento de Quartz no logra debilitar la hipótesis de modularidad masiva.

Procederé de la siguiente manera. En la sección 2 expongo brevemente la hipótesis de la modularidad masiva. En la sección

3 explico detalladamente el argumento de Quartz en contra de esta hipótesis. En las dos últimas secciones refuto su argumento. En la sección 4 defiendo que el hallazgo que subraya Quartz no muestra que el volumen de la neocorteza humana no haya evolucionado en mosaico *. En la sección 5 argumento que aun cuando el volumen de la neocorteza humana no hubiera evolucionado en mosaico, de ello no se seguiría que la hipótesis de modularidad masiva es falsa.

2. LA HIPÓTESIS DE MODULARIDAD MASIVA

2.1. MÓDULOS

La noción de modularidad se usa de muchas formas diferentes en la psicología cognitiva y la neuropsicología. Para evitar cualquier confusión, resulta útil contrastar la noción de módulo desarrollada por Fodor en su *Modularity of Mind* (1983) y la noción defendida por la mayoría de los psicólogos evolucionistas. Los módulos fodorianos son aquellos sistemas psicológicos que poseen la mayoría de las siguientes propiedades, un módulo fodoriano recibe un tipo específico de insumo; produce resultados superficiales o no conceptuales; es rápido, automático, cognitivamente impenetrable y está informacionalmente encapsulado; se lleva a cabo en un área cerebral discreta; es innato, y tiene averías específicas. Fodor (1983) ha argumentado que nuestros sentidos, nuestros sistemas motores y los sistemas que subyacen a nuestra facultad lingüística, son módulos así definidos.

En cualquier caso, la noción de módulo que usan los psicólogos evolucionistas —la noción de módulo darwiniano— es sustancialmente distinta a la de un módulo fodoriano (p. ej., Barrett y Kurzban, 2006). Lo que caracteriza a los módulos darwinianos es que están diseñados para cumplir una función específica, esto es, en primer lugar, que los módulos darwinianos son *adaptaciones* —productos de la evolución por selección natural. En segundo lugar, cumplen una función específica: evolucionaron para *dar lugar a una capacidad cognitiva específica*. En tercer lugar, al estar comprometidos con algún tipo de adaptacionismo, los psicólogos evolucionistas frecuentemente asumen que los módulos están *bien diseñados* para cumplir su función.

* Estoy traduciendo la expresión *in a mosaic manner* simplemente como "en mosaico". Nota de la traductora.

Algunos módulos darwinianos pueden ser rápidos y automáticos, si el ser rápido y automático es una propiedad de su diseño evolutivo, otros módulos darwinianos pueden ser cognitivamente impenetrables o estar informacionalmente encapsulados, si han sido diseñados para cumplir su función de tal manera. No obstante, a diferencia de los módulos fodorianos, los módulos darwinianos no necesitan ser rápidos, automáticos, cognitivamente impenetrables, o estar informacionalmente encapsulados.

Los módulos son sistemas neurales, es importante enfatizar que la noción de modularidad darwiniana no implica que éstos sistemas estén localizados, más bien, los módulos darwinianos pueden estar distribuidos. Dado que frecuentemente se cree que la neocorteza juega un papel importante en la cognición, es probable que muchos módulos sean, parcial o completamente, sistemas neocorticales. Además, dado que también se sabe que las estructuras cerebrales subcorticales, tales como el cerebelo, juegan un papel importante en algunas tareas cognitivas, diversos módulos podrían también implicar a algunas estructuras subcorticales.

Hay muy pocos ejemplos de módulos darwinianos que no causen controversia, como es bien sabido, Tooby y Cosmides han argumentado a favor de la existencia de un módulo de detección de tramposos (Cosmides, 1989). Este módulo hipotético está diseñado para cumplir una función específica —identificar tramposos, esto es, individuos que han infringido contratos y normas. Tooby y Cosmides argumentan que la información acerca de contratos y normas así como la información acerca de tramposos potenciales se representan de una manera específica, esta información, además, alimenta a un sistema de razonamiento bien diseñado que determina si cierto individuo ha infringido algún contrato o norma. Este módulo hipotético de detección de tramposos se supone que es un sistema neural distribuido, la evidencia neuropsicológica de lesiones cerebrales sugiere que un daño bilateral completo, que involucre tanto a la corteza orbito-frontal como a la amígdala, afecta al razonamiento sobre violaciones a las normas sociales, pero no al de violaciones a normas de prudencia (Stone, et al., 2002). Así, la red neural distribuida que involucra a estas áreas neurales podría ser un componente esencial del hipotético módulo de detección de tramposos.

2.2. LA HIPÓTESIS DE MODULARIDAD MASIVA

La hipótesis de modularidad masiva propone que la mente humana consiste en muchos módulos darwinianos. Para ponerlo de manera distinta, de acuerdo con los psicólogos evolucionistas, muchas capacidades cognitivas humanas, tales como elegir pareja, elegir la dieta, la visión, la orientación espacial, el reconocimiento de caras, o el análisis sintáctico, son llevadas a cabo por módulos darwinianos dedicados, por ejemplo, frecuentemente se ha propuesto que en los humanos hay un sistema cognitivo que fue específicamente seleccionado para reconocer caras.

Es importante notar que la hipótesis de modularidad masiva no está comprometida con la aseveración de que la mente humana consiste *únicamente* en módulos darwinianos (Tooby y Cosmides, 1992). Aunque algunos psicólogos evolucionistas consideran esta posibilidad con escepticismo, es consistente con la hipótesis de modularidad masiva que además de nuestros módulos, los humanos tengamos también un sistema cognitivo que puede usarse para varios cometidos, por ejemplo, la capacidad para aprender a resolver tareas nuevas. Adicionalmente, los psicólogos evolucionistas están convencidos de que varias capacidades como leer, programar en C++, y pilotear un avión de pasajeros, no son llevadas a cabo por módulos específicos, no existe un módulo cuya función evolutiva sea, digamos, leer, dado que obviamente la lectura es una invención cultural reciente, más bien, la lectura es llevada a cabo por un conjunto de módulos que evolucionaron por otras razones.

3. EL ARGUMENTO DE QUARTZ SOBRE LA EVOLUCIÓN DEL CEREBRO

Quartz (2002) ha argumentado que el avance reciente en el estudio de la evolución del cerebro humano socava la hipótesis de la modularidad masiva, nos remite a un descubrimiento importante —la relación alométrica entre las partes del cerebro y el cerebro total. En esta sección examino este descubrimiento y explico detalladamente el argumento de Quartz.

3.1. ALOMETRÍA Y EVOLUCIÓN

El término 'alometría' fue introducido en 1936 por el biólogo evolucionista Julian Huxley (Huxley y Teissier, 1936). La 'alome-

tría' se refiere a la relación proporcional que hay entre el volumen (tamaño, o peso, etc.) de un órgano y el volumen (tamaño, o peso, etc.) del cuerpo completo, entre el volumen (tamaño, o peso, etc.) de la parte de un órgano y el volumen (tamaño o peso, etc.) del órgano completo, o entre alguna propiedad fisiológica y el volumen (o peso, etc.) del cuerpo. Las relaciones alométricas pueden estudiarse durante el desarrollo (alometría ontogenética), entre individuos (alometría estática), entre ambientes (alometría plástica), o entre especies (alometría evolutiva). En lo que sigue, me concentraré en la alometría evolutiva.

Las relaciones alométricas entre la parte de un órgano y el órgano completo (*mutatis mutandis*, para un órgano o propiedad fisiológica y el cuerpo) son descritas mediante leyes de potencia:

$$x = by^k \quad (1)$$

donde x es el volumen (tamaño, etc.) de la parte del órgano (o alguna otra propiedad fisiológica), y es el volumen (tamaño, etc.) del órgano, b y k son parámetros. Al parámetro k usualmente se le denomina 'la tasa constante de crecimiento diferencial'. Es importante señalar que para una parte y una totalidad dada, k es *constante* independientemente de la especie, edad y ambiente, es decir, si el volumen de la parte de un órgano está alométricamente relacionado con el volumen del órgano completo, durante la evolución, el volumen de la parte es función del volumen del órgano completo elevado a una constante exponencial [2].

Cuando los volúmenes de dos órganos están relacionados alométricamente significa que, con respecto a su volumen, éstos órganos no evolucionan el uno independientemente del otro (*mutatis mutandis* para cualquier otra propiedad fisiológica). En particular, si la selección natural estuviera a favor de un cambio en el volumen de uno de éstos dos órganos, este cambio estaría acompañado por un cambio relacionado de volumen en el otro órgano, en tales casos, se dice que la evolución es concertada (Striedter, 2005). Por el contrario, si el volumen (o cualquier otra propiedad) de un órgano evoluciona independientemente del volumen de los otros órganos, se dice que su evolución es en mosaico. Un ejemplo simple puede aclarar este punto. A lo largo de una serie de taxa de mamíferos, la tasa metabólica (r), medida

en kilocalorías por día, es una función alométrica del peso (*w*) del organismo medido en kilogramos:

$$r = 73.3w^{0.75} \qquad (2)$$

En estos taxa, la selección de un incremento en la masa hubiera resultado en un incremento no seleccionado de tasa metabólica —y viceversa. El peso del cuerpo y la tasa metabólica tienen una evolución concertada, la selección natural no favorece el cambio en una de estas dos variables fisiológicas sin modificar la otra.

3.2. LA ALOMETRÍA Y EL CEREBRO

Las relaciones alométricas se encuentran en muchos niveles de organización biológica, desde magnitudes como las células, hasta el tiempo de circulación sanguínea, la longitud de los huesos, el peso de los órganos y el volumen del cerebro, en lo que sigue, me centraré en las relaciones alométricas del cerebro. En un influyente artículo los neurocientíficos Finlay y Darlington (1995) han argumentado que a lo largo de muchos taxa de mamíferos el volumen de muchas partes del cerebro es una función alométrica del volumen total del cerebro. Utilizando los datos de Stephan, et al. (1981), Finlay y Darlington (1995) mapearon el logaritmo del volumen de 11 partes del cerebro adulto, tales como el cerebelo, la corteza estriada y, la más importante para los presentes propósitos, la neocorteza, como una función del logaritmo del volumen del cerebro entre 131 especies de mamíferos, incluyendo al *Homo sapiens*. Salvo por el núcleo olfativo accesorio, estas partes cerebrales constituyen al cerebro completo. Finlay y Darlington destacaron la diversidad de nichos de estas especies así como el rango de volúmenes cerebrales y pesos corporales representados en su muestra [3]. Encontraron que, excepto por el bulbo olfativo principal, el logaritmo del volumen de todas las partes del cerebro estudiadas es una función lineal del logaritmo del volumen del cerebro, estableciendo así que el volumen de estas partes cerebrales es una función potencial del volumen del cerebro total (figura 1).

Finlay y Darlington (1995) establecieron que el volumen de 10 de las 11 partes del cerebro estudiadas es una función alométrica del volumen del cerebro total, concluyendo que en los mamíferos la evolución del volumen de las partes del cerebro ha sido concertada [4].

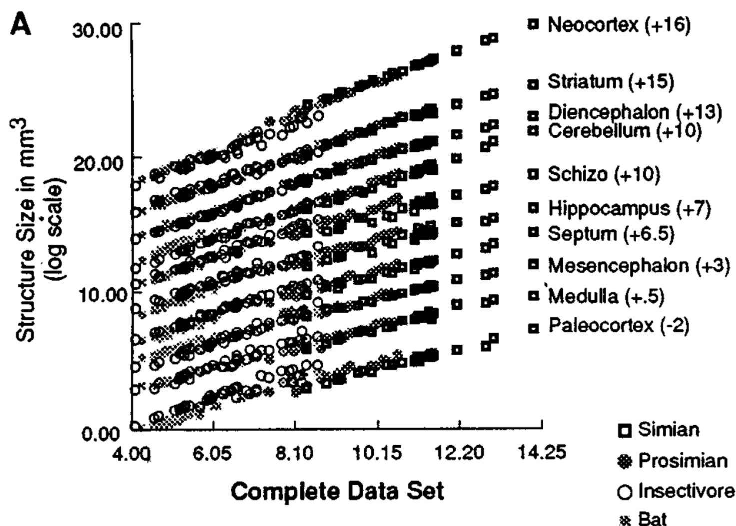


FIGURA 1.
Relaciones alométricas entre el volumen del cerebro y el volumen de las partes el cerebro (Finlay, et al., 2001, 266).

3.3. EL ARGUMENTO DE QUARTZ

Quartz sostiene que el descubrimiento de Finlay y Darlington es inconsistente con la hipótesis de modularidad masiva:

> A pesar de los más de 10 000 pliegues en la neocorteza de los mamíferos, el tamaño relativo de muchas estructuras cerebrales está bastante correlacionado. Hay evidencia que indica que los cambios heterocrónicos en la duración de la neurogénesis dan como resultado un patrón coordinado de tamaño cerebral en una amplia variedad de especies de mamíferos. Estos resultados sugieren que los sistemas neurales covarían ampliamente entre ellos, como consecuencia del restringido rango de alteraciones permisibles sobre las cuales puede actuar la psicología evolucionista. Esto hace insostenible la hipótesis de la modularidad masiva de la limitada psicología evolucionista. (2002, 189; ver también Quartz, 1999, 49).

La razón fundamental de Quartz para esta fuerte aseveración es la siguiente: *(a)* Considera que la hipótesis de modularidad masiva está comprometida con la tesis de que cada módulo tiene una "explicación evolutiva semindependiente" (2002, 190), esto es,

para usar una terminología más común, con la tesis de que los módulos evolucionaron en mosaico: la modularidad masiva es verdadera sólo si es posible que cada módulo haya estado bajo presión selectiva independientemente de los otros módulos, al menos en una medida importante. Esto se sigue de que se supone que cada módulo darwiniano evolucionó para cumplir una función específica. *(b)* Dado que se asume que los módulos son sistemas neurales (quizá distribuidos), en particular sistemas neocorticales, la hipótesis de modularidad masiva es verdadera sólo si es posible que los sistemas neurales de la neocorteza hayan estado bajo presión selectiva independientemente de los otros sistemas, al menos en una medida importante. *(c)* Finlay y Darlington encontraron que en los taxa de los mamíferos, el volumen de las partes del cerebro, incluyendo el volumen de la neocorteza, está alométricamente relacionado con el volumen del cerebro completo. Quartz considera que este hallazgo muestra que la condición necesaria establecida en *(b)* no se satisface.

Desafortunadamente, Quartz no justifica el último paso de este argumento con la precisión que uno quisiera: no se nos dice por qué *(c)* muestra que *(b)* no se satisface. Necesitamos reconstruir el argumento de Quartz haciendo explícitas algunas premisas implícitas, aunque, como veremos, hacer esto revelará los defectos del argumento de Quartz. *(d)* Tal parece que la idea es que, si el volumen de las partes del cerebro consideradas por Finlay y Darlington, incluyendo la neocorteza, está alométricamente relacionado con el volumen del cerebro completo en los mamíferos, entonces el volumen de las principales partes del cerebro humano, incluyendo la neocorteza humana, evolucionó de manera concertada, no en mosaico. *(e)* Si el volumen de la neocorteza humana no evolucionó en mosaico, entonces ningún sistema dentro de ella evolucionó en mosaico. *(f)* Se sigue desde *(a)* hasta *(e)* que la hipótesis de modularidad masiva es falsa. Las premisas *(d)* y *(e)*, que permanecen implícitas en Quartz (2002), parecen necesarias para que el argumento se sostenga [5].

4. ¿EVOLUCIONÓ LA CORTEZA CEREBRAL EN MOSAICO?

Quartz está impresionado, con toda razón, por el trabajo de Finlay y Darlington, sin embargo, el rechazo a la hipótesis de la modu-

laridad masiva no se sigue de su trabajo —por lo menos eso es lo que sostengo en el resto del artículo. En esta sección defiendo que la premisa *(d)* debe ser rechazada: el hallazgo de Finlay y Darlington no demuestra que el volumen de la neocorteza humana no haya evolucionado en mosaico.

4.1. ¿QUÉ ES LO QUE REALMENTE MOSTRARON FINLAY Y DARLINGTON?

Es importante entender correctamente el significado del hallazgo de Finlay y sus colegas, ellos muestran que en un gran número de mamíferos el volumen del cerebro total explica gran parte de la variación en el volumen de las partes del cerebro consideradas, incluyendo la neocorteza. El significado de este hallazgo es que *durante la evolución de los mamíferos*, el incremento en volumen de la neocorteza no fue resultado de la selección positiva de una neocorteza más grande, independientemente del volumen de las demás partes del cerebro (*mutatis mutandis*, del cerebelo, de la corteza estriada, etc.). Esto no equivale a mostrar que durante la evolución del taxón de cierto mamífero, el incremento en el volumen de la neocorteza no evolucionó, en cierta medida, en mosaico.

La razón es que hay cierta variación en el volumen de las partes del cerebro consideradas por Finlay y Darlington que no se explica por el volumen del cerebro completo, de modo tal que para muchos volúmenes cerebrales *v*, muchas especies tienen una neocorteza (y también una corteza estriada, un cerebelo, etc.) cuyo volumen difiere de la expectativa alométrica basada en *v*. Dado que en estas especies el volumen de la neocorteza difiere de la expectativa alométrica, basada en su volumen cerebral, el volumen de su neocorteza ha evolucionado en mosaico, y pudo haber sido objeto de selección independientemente del volumen de las otras partes del cerebro.

Con un ejemplo se puede aclarar esta idea. Con base en la investigación de Krebs, et al. (1989) sobre el volumen del hipocampo en pájaros que almacenan comida ('almacenistas') y pájaros que no lo hacen ('no almacenistas'), Striedter (2005, 171–172) ha demostrado que el volumen del hipocampo —una estructura cerebral involucrada con la memoria espacial— está alométricamente relacionado con el volumen del telencéfalo. También en-

contró que en muchas especies el volumen del hipocampo difiere de la expectativa alométrica por un factor de dos, mostrando que el volumen del hipocampo evolucionó en mosaico en cierta medida. Es importante notar que, si nos basamos en su volumen cerebral, los almacenistas tienen un hipocampo más grande de lo esperado, y los no-almacenistas tienen un hipocampo más pequeño de lo esperado. Dado que en cualquier especie un hipocampo grande se correlaciona con la necesidad de memoria espacial, estas divergencias con respecto a la expectativa alométrica sugieren que el volumen del hipocampo ha estado bajo selección independiente.

De manera similar, dado que no se puede dar cuenta de la variación en el volumen de la neocorteza a partir del volumen del cerebro, el hallazgo de Finlay y Darlington no muestra que el volumen de la neocorteza en los humanos o en los primates no haya estado bajo selección independiente.

4.2. EVIDENCIA DE LA EVOLUCIÓN EN MOSAICO DE LA NEOCORTEZA

El punto anterior da lugar a dos preguntas:

— ¿Hay alguna evidencia de que el volumen de la neocorteza difiera de la expectativa alométrica en los humanos, o, al menos, en los primates?
— ¿Hay alguna evidencia de que esta divergencia sea resultado de la selección?

Las respuestas a estas dos preguntas son tentativamente afirmativas [6]. Barton y Harvey (2000) han reanalizado el conjunto de datos utilizados por Finlay y Darlington (1995), sorpresivamente, su análisis llevó a una conclusión muy diferente. Aunque reconocen la existencia de algunos constreñimientos en los cambios de volumen cerebral, concluyeron que éstos constreñimientos no evitaron la evolución en mosaico en el volumen de las partes del cerebro, escriben: "como es evidente, los constreñimientos no son lo suficientemente estrechos como para evitar... un cambio evolutivo en los sistemas neurales individuales" (2000, 1057-1058). El análisis de Barton y Harvey no es inconsistente con el análisis de Finlay y Darlington (1995), más bien, mientras que Finlay y Darlington se concentran en el hecho de que el volumen cerebral

explica la mayor parte de la variación en el volumen de las partes del cerebro consideradas, Barton y Harvey se concentran en la variabilidad que no se tomó en cuenta.

En particular, Barton y Harvey contrastaron el volumen de la neocorteza y el volumen del cerebro no cortical en una escala logarítmica doble. No es de sorprender que encontraran que el volumen de la neocorteza es una función alométrica del volumen del cerebro no cortical (figura 2).

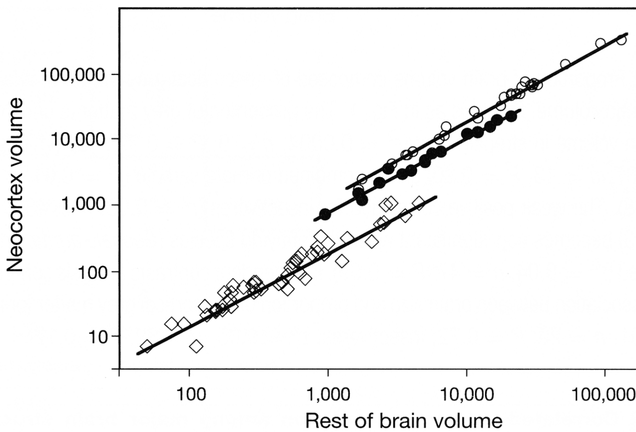


FIGURA 2.
Relaciones alométricas entre el volumen (en mm^3) del cerebro no cortical y el volumen de la neocorteza (círculos abiertos, haplorrinos; círculos cerrados, estrepsirrinos; diamantes, insectívoros; Barton y Harvery, 2000, 1055).

Sin embargo, también encontraron diferencias en las intersecciones de las líneas de regresión de los mamíferos insectívoros y los dos taxa de primates, esto es, los haplorrinos, que incluyen a los tarseros, los monos del nuevo mundo, los monos del viejo mundo, los simios y los estrepsirrinos, que constan de los prosimios no tarseros (figura 2). Estas diferencias en las intersecciones significan que después de haber tomado en consideración la relación alométrica entre la neocorteza y el cerebro total, permanece una diferencia sustancial (de hecho, una diferencia multiplicada a la cinco) en el volumen de la neocorteza de primates e insectívoros, así como una diferencia menor en los haplorrinos y los estrepsirrinos.

Las diferencias de volumen neocortical entre estos grupos muestran que el incremento en el volumen de la neocorteza en los primates en general, y en los haplorrinos en particular, no es meramente el resultado de su relación alométrica con el volumen del cerebro completo. Ocurre que, además de la evolución convergente del volumen neocortical, la cual explica gran parte del incremento en el volumen de la neocorteza durante la evolución de los mamíferos, el volumen neocortical también ha evolucionado en mosaico en los primates, entre los primates y en los haplorrinos.

Por último, dado que el tejido cortical es metabólicamente costoso (Aiello y Wheeler, 1995), es muy posible que esta evolución en mosaico haya resultado de la selección positiva de una neocorteza más grande.

4.3. UNA OBJECIÓN

Quartz podría responder que el análisis de Barton y Harvey no muestra que la neocorteza *humana* difiera de la expectativa alométrica basada en el volumen del cerebro humano y en la intersección con la línea de regresión de los haplorrinos, por lo cual falta evidencia de que el incremento en el volumen de la neocorteza humana haya evolucionado en mosaico. Sin embargo, si el incremento en el volumen de la neocorteza humana no hubiera evolucionado en mosaico, entonces la mente humana no sería masivamente modular —más o menos así iría la objeción.

Tal respuesta, sin embargo, tiene consecuencias tanto favorables como desfavorables. Es verdad que el análisis de Barton y Harvey no dice si el cerebro humano difiere de la expectativa alométrica, aunque tampoco lo dice el análisis de Finlay y Darlington. Así que, con todo respeto a Quartz, el descubrimiento de Finlay y Darlington no echa abajo la hipótesis de modularidad masiva.

5. LA DEFENSA DE LA MODULARIDAD MASIVA

5.1. EVOLUCIÓN DE LA NEOCORTEZA VS. EVOLUCIÓN DE SU VOLUMEN

En esta sección argumento que la premisa *(e)* también debe rechazarse. Para ponerlo de forma sencilla, aunque concedamos que el *volumen* de la neocorteza humana evolucionó de manera concer-

tada, *otros aspectos* de la neocorteza pudieron haber evolucionado en mosaico.

Así pues, concedamos como hipótesis que el volumen de las partes del cerebro consideradas por Finlay y Darlington (1995), incluyendo la neocorteza, evolucionaron de manera concertada. La dificultad principal para el argumento de Quartz es que en la evolución de la neocorteza obviamente hubo más que sólo un cambio de volumen. A pesar de la supuesta evolución concertada del volumen neocortical, los sistemas neurales distribuidos o localizados dentro de la neocorteza podrían haber estado bajo presión selectiva independientemente, en gran medida, de otros y del resto del cerebro. Pudieron haber sido seleccionados cambios en mosaico en varias propiedades de éstos sistemas neocorticales, tales como su volumen relativo, sus conexiones con los demás, su estructura interna, etc.

Compárese en efecto la neocorteza con el cuerpo humano. El volumen y el peso de muchos órganos están relacionados alométricamente con las dimensiones del cuerpo total, sin embargo, otras propiedades de esos órganos han evolucionado en mosaico, en particular, la evolución concertada del volumen y peso de un determinado órgano del cuerpo humano es consistente con que las partes de tal órgano hayan estado bajo selección independientemente de otras partes del mismo órgano o de otros órganos. Consideremos el corazón, el peso del corazón en gramos está alométricamente relacionado con el peso del cuerpo en kilogramos:

$$w_H = 5.8 w_B^{0.98} \quad (3)$$

Por tanto, el peso del corazón y el peso del cuerpo evolucionaron de una manera concertada, pero, sería absurdo inferir de este hecho que ninguna parte del corazón evolucionó, de una forma u otra, en mosaico (Fishman y Olson, 1997). Las cuatro válvulas del corazón están especialmente bien diseñadas para cumplir su función, lo cual sugiere que al menos, en cierta medida, estas válvulas han sido objeto de selección independientemente de otras partes del corazón.

De manera similar, con todo respeto a Finlay y Darlington (1995) y Quartz (2002), la relación alométrica entre el volumen de la neocorteza y el volumen del resto del cerebro no es inconsis-

tente con la hipótesis de la modularidad masiva, ni tampoco hace que la hipótesis de modularidad masiva no pueda ser verdadera.

5.2. EVIDENCIA DE LA EVOLUCIÓN EN MOSAICO DE ALGUNOS SISTEMAS NEOCORTICALES

La evidencia sugiere que algunos sistemas neocorticales han evolucionado, en cierta medida, en mosaico. Esto muestra que, independientemente de si el volumen de la neocorteza evolucionó o no de una manera concertada, fue posible que los sistemas neocorticales evolucionaran en mosaico.

Hay gran evidencia de los cambios evolutivos de la neocorteza durante la evolución de los mamíferos, además de la evolución de su volumen —incluyendo la adición de nuevas áreas corticales, la modificación de conexiones y la emergencia de nuevas células (Striedter, 2005). Por ejemplo, los primates tienen dos veces más áreas premotoras que los no primates, los primates son los únicos mamíferos que poseen un área premotora dedicada al rostro y a la boca, con proyecciones directas a la médula espinal (Striedter, 2005, 307). Striedter (2005) nota que éstos cambios evolutivos permiten a los primates incrementar su control motriz, que probablemente fue adaptativo en el nicho ecológico de los primeros primates, el 'nicho de la ramificación fina'.

Ahora bien, muchos de estos cambios evolutivos tuvieron lugar durante la evolución de los *taxa totales*, no durante la evolución de especies individuales. Se distinguen a los primates de los mamíferos no primates o, dentro de los primates, a los estrepsirrinos de los catarrinos y así en adelante. De esta manera, Quartz podría objetar que lo que realmente se necesita para apoyar la idea de que los sistemas neocorticales humanos pudieron haber evolucionado en mosaico, es evidencia de cambios evolutivos en mosaico en la neocorteza dentro de la evolución de *especies individuales*, preferentemente dentro de la evolución de la especie humana. Dado que muchos módulos postulados por los psicólogos evolucionistas (pero, claro está, que no todos) suponen ser específicos a la especie humana, la pregunta es: ¿hay alguna evidencia de la evolución en mosaico de sistemas neocorticales durante la evolución de especies individuales, o, al menos, durante la evolución de taxa inferiores a los primates o a los catarrinos?

La respuesta es “sí”. El trabajo de Finlay y Darlington se enfoca en relaciones alométricas de áreas cerebrales muy bastas (neocorteza, cerebelo, corteza estriada, etc.). El tamaño de las áreas neocorticales en sí mismas no ha sido tratado, se sabe, sin embargo, que el tamaño de muchas áreas neocorticales varía entre los mamíferos dependiendo de su importancia funcional para las especies consideradas. Por ejemplo, el tamaño relativo de las áreas corticales somato-sensoriales se predice en gran medida a partir de la importancia funcional que tienen los órganos en las especies consideradas, el hocico está representado por un área relativamente más grande en la corteza somatosensorial de los puercos que en la corteza somatosensorial de otros mamíferos como los perros (Striedter, 2005, 159). Esto sugiere que el tamaño del área de la corteza somatosensorial dedicada al hocico ha estado bajo presión selectiva; la evolución en el tamaño de esta área parece haberse dado independientemente de la mayoría de los otros sistemas neocorticales.

También hay evidencia de que la estructura interna de algunos sistemas neocorticales, en especial del sistema visual, ha evolucionado, probablemente por selección natural, en mosaico. Preuss y colegas han demostrado que hay muchas diferencias estructurales entre, por un lado, el sistema visual de los humanos y de los simios y, por otro, el sistema visual de los macacos (p. ej., Preuss, 2004). Para dar sólo un ejemplo, la organización de la capa 4A de la corteza visual de los macacos está muy extendida, aunque no universalmente, en los monos del nuevo mundo y los del viejo mundo, lo cual sugiere que estuvo presente en los ancestros de los simios y los humanos. Sin embargo, la organización de la capa 4A es muy diferente en los humanos y en los simios, lo cual muestra que fue ampliamente modificada durante la evolución de los homínidos. Es probable que los cambios evolutivos en la capa 4A de la corteza visual de los homínidos haya tenido lugar independientemente de la mayor parte (aunque no de todas) de las demás áreas neocorticales, este ejemplo muestra que una propiedad muy específica del sistema neocortical probablemente haya evolucionado en mosaico. Así, independientemente de si el volumen de la neocorteza evolucionó de manera concertada o no, es posible que los sistemas neocorticales hayan evolucionado en mosaico.

6. CONCLUSIÓN

Apoyándose extensamente en el descubrimiento de Finlay y Darlington, Quartz (2002) argumenta que la hipótesis de modularidad masiva es falsa. Dado que el volumen de la neocorteza evolucionó de manera concertada, concluye que la selección natural no actuó en los sistemas neocorticales independientemente en uno y en otro, lo cual es una condición necesaria para que la hipótesis de modularidad masiva sea verdadera. El argumento de Quartz es poco sólido, los hallazgos de Finlay y Darlington no muestran que el volumen de la corteza humana no evolucionó, al menos en una medida importante, en mosaico. Más aún, aunque el volumen de la neocorteza humana hubiera evolucionado de manera concertada, de ello no se seguiría que la neocorteza y los sistemas neocorticales no hayan evolucionado en mosaico. De forma similar, mientras que el tamaño de muchos órganos del cuerpo humano está alométricamente relacionado con el tamaño del cuerpo completo, muchas propiedades de las partes de estos órganos evolucionaron en mosaico en cierta medida. La evidencia muestra que algunos sistemas neocorticales evolucionaron precisamente de esta manera. Así, con todo respeto a Quartz, el hallazgo de Finlay y Darlington no logra socavar la hipótesis de modularidad masiva.

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría agradecer a Carl Craver por su respuesta a una plática basada en este artículo en la reunión anual de la Society for Philosophy and Psychology (junio 2006). Se presentaron versiones previas en la Université du Québec à Montréal (UQAM) en abril del 2006, en la reunión anual de la Society for Philosophy and Psychology, en junio del 2005, y en la reunión de la Philosophy of Science Association en noviembre del 2006.

“Massive modularity and brain evolution,” *Philosophy of Science* 74: 825-838 (Dec., 2007). Traducción de Paola Hernández Chávez por acuerdo con el autor.

NOTAS

1 Ver, p. ej., Elman, et al., 1996; Buller, 2005, capítulo 4.
2 El término "alométrico" (a diferencia de "isométrico") se usa algunas veces sólo cuando la constante *k* es diferente a 1. No establezco tal distinción en este artículo.
3 El cerebro de los mamíferos varía mucho en tamaño, desde menos de un gramo para algunas musarañas, hasta 1 400 gramos para el *Homo sapiens* (y más para las ballenas y los elefantes).
4 Finlay y colegas han propuesto una hipótesis sobre qué tipo de cambio en el desarrollo, durante la evolución, pudo haber dado lugar a los cambios alométricos en el volumen de las partes del cerebro consideradas. Por cuestiones de espacio, no abordaré esta hipótesis.
5 El argumento de Quartz en contra de la hipótesis de modularidad masiva encaja muy bien con la conclusión que Finlay y Darlington esbozaron en su artículo original.
6 Ver, en particular, Barton y Harvey, 2000; De Winter y Oxnard, 2001; Striedter, 2005, capítulo 5.

REFERENCIAS

Aiello, Leslie C., & Peter Wheeler (1995), "The expensive tissue hypothesis: the brain and the digestive system in human and primate evolution", *Current Anthropology* 36: 199–221.

Barrett, Clark H. & Kurzban, Robert (2006), "Modularity in cognition: framing the debate", *Psychological Review* 113: 628–647.

Barton, Robert A. & Harvey, Paul H. (2000), "Mosaic evolution of brain structure in mammals", *Nature* 405: 1055-1058.

Buller, David J. (2005), *Adapting Minds: Evolutionary Psychology and the Persistent Quest for Human Nature*, Cambridge, MA: MIT Press.

Cosmides, Leda (1989), "The logic of social exchange: has natural selection shaped how humans reason? Studies with the Wason selection task", *Cognition* 31: 187–278.

De Winter, Willem & Oxnard, Charles E. (2001), "Evolutionary radiations and convergence in the structural organization of mammalian brains", *Nature* 409: 710–714.

Elman, Jeffrey L., Bates, Elizabeth A., Johnson, Mark H., Karmiloff-Smith, Annette, Parisi, Domenico, & Plunkett, Kim (1996), *Rethinking Innateness: A Connectionist Perspective on Development*, Cambridge, MA: MIT Press.

Finlay, Barbara L. & Darlington, Richard B. (1995), "Linked regularities in the development and evolution of mammalian brains", *Science* 268: 1578–1584.

Finlay, Barbara L., Darlington, Richard B., & Nicastro, Nicholas (2001), "Developmental structure in brain evolution", *Behavioral and Brain Sciences* 24: 263–307.

Fishman, Mark C. & Olson, Eric N. (1997), "Parsing the heart: genetic modules for organ assembly", *Cell* 91: 153–156.

Fodor, Jerry A. (1983), *The Modularity of Mind*, Cambridge, MA: MIT Press.

Huxley, Julian S. & Teissier, Georges (1936), "Terminology of relative growth", *Nature* 137: 780–781.

Krebs, John R., Sherry, David F., Healy, Susan D., Perry, V. Hugh, & Vaccarino, Anthony L. (1989), "Hippocampal Specialization in Food-Storing Birds", *Proceeding of the National Academy of Sciences USA* 86: 1388–1392.

Machery, Edouard & Barrett, Clark H. (2006), "Debunking *Adapting Minds*", *Philosophy of Science* 73: 232–246.

Preuss, Todd M. (2004), "Specializations of the human visual system: the monkey model meets human reality", in Jon H. Kaas & Christine E. Collins (eds.), *The Primate Visual System*, Boca Raton, FL: CRC Press, pp. 231–259.

Quartz, Steve R. (1999), "The constructivist brain", *Trends in Cognitive Sciences*, 3: 48–57.

Quartz, Steve R. (2002), "Toward a developmental evolutionary psychology: genes, development, and the evolution of the human cognitive architecture", in Steven J. Scher & Frederick Rauscher (eds.), *Evolutionary Psychology: Alternative Approaches*, Dordrecht: Kluwer, pp. 185–210.

Samuels, Richard (1998), "What brains won't tell us about the mind: a critique of the neurobiological argument against representational nativism", *Mind and Language* 13: 548–570.

Stephan, Heinz, Heiko, Fram & Baron, Georg (1981), "New and revised data on volumes of brain structures in insectivores and primates", *Folia Primatologica* 35: 1–29.

Stone, Valerie E., Cosmides, Leda, Tooby, John, Kroll, Neal, & Knight, Robert T. (2002), "Selective impairment of reasoning about social exchange in a patient with bilateral limbic system damage", *Proceedings of the National Academy of Sciences* 99:11531–11536.

Striedter, Georg F. (2005), *Principles of Brain Evolution*, Sunderland, MA: Sinauer.

Tooby, John, & Cosmides, Leda (1992), "The psychological foundations of culture", in Barkow, John, Cosmides, Leda, & Tooby, John (eds.), *The Adapted Mind,* New York: Oxford University Press, pp. 19–136.

ENCUADRANDO LA ACCIÓN CONJUNTA[1]

ELISABETH PACHERIE

1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo trato de encontrar un término medio entre los enfoques minimalistas de la acción conjunta —de acuerdo con los cuales, para que haya una acción conjunta sólo es necesario que un efecto común sea provocado por las acciones de varios agentes— y los enfoques maximalistas, que requieren que las acciones conjuntas sean intencionalmente conjuntas. Los enfoques minimalistas aspiran a englobar un amplio espectro de intenciones conjuntas, pero no ofrecen ninguna explicación del intrigante fenómeno de la intencionalidad conjunta; las aproximaciones maximalistas toman como objeto este fenómeno, pero o fallan al no capturarlo en su totalidad, o lo capturan a un precio muy alto.

Estando inclinada hacia el ahorro, me dirijo a los economistas para que me ayuden a bajar los costos. En concreto, espero obtener ayuda de ciertos desarrollos recientes de la teoría de juegos, conocidos como "teorías de la agencia de equipo". Las teorías de la agencia de equipo (Bacharach, 2005; Sugden, 1993, 2003; Gold y Sugden, 2007, 2008) desafían los supuestos individualistas de racionalidad de la teoría de juegos estándar y ofrecen una teoría de razonamiento de equipo que busca capturar los modos de razonamiento que pueden ser usados por la gente como un grupo. Hay dos partes en una teoría de la agencia de equipo. Una de ellas se preocupa por caracterizar los patrones de inferencia que la gente usa (o debería usar) cuando razona en grupo. La otra está preocupada por explicar cómo se forman los grupos. Mientras que los teóricos de la agencia de equipo tienden a coincidir en cómo debería caracterizarse el razonamiento de equipo, difieren en sus hipótesis acerca de cómo se forman los grupos o los equipos. Mi interés principal aquí será la opinión de Bacharach,

de que la formación del equipo y, por tanto, la agencia de equipo, es el resultado del establecimiento de encuadres *. Mi propósito no es argumentar que la agencia de equipo sólo puede ser el resultado de establecer marcos o encuadres, tal como lo entiende Bacharach. Me mantengo abierta a la posibilidad de que pueda haber diferentes rutas hacia la agencia de equipo. Más bien, quiero argumentar que, en tanto que el establecimiento de marcos es, de hecho, una de las rutas a la agencia de equipo, el peaje que se nos pide para tomar esta ruta es menos exigente que el que tenemos que pagar si tomamos otros caminos. En la sección 2, caracterizo las aproximaciones minimalista y maximalista a la acción conjunta y bosquejo algunas de las motivaciones que subyacen al enfoque maximalista. En la sección 3, reviso brevemente algunas de las principales explicaciones de las acciones conjuntas dentro de la tradición maximalista. En particular, me enfoco en las distintas explicaciones de Bratman y Gilbert. Aunque feliz de admitir que las intenciones compartidas involucradas en la acción conjunta pueden tomar algunas veces las formas propuestas por Bratman o por Gilbert, soy escéptica de que cualquiera de estas explicaciones pueda aplicarse a todas las acciones conjuntas (inclusive como se entienden dentro del enfoque maximalista), porque la explicación de Bratman, por un lado, requiere demasiada sofisticación cognitiva y la de Gilbert, por otro lado, es excesivamente normativa. En la sección 4, abordo las teorías de la agencia de equipo. Primero, presento algunas de las motivaciones para la idea de razonamiento de equipo y, después, me concentro en el enfoque de Bacharach acerca del papel de los encuadres en la formación del grupo. Finalmente, en la sección 5, considero algunas de las ventajas que esta propuesta tiene sobre otras teorías de formación de grupos.

2. ENFOQUES MINIMALISTAS VS. ENFOQUES MAXIMALISTAS EN LA ACCIÓN CONJUNTA

Por medio de las acciones provocamos cambios en el medio ambiente. Las acciones se describen típicamente en términos de sus efectos. Dado que una sola acción puede tener una amplia

*En este contexto, hemos traducido *framing'* por "encuadre" y *to frame* por "encuadrar"; asimismo, para el sustantivo *frame* hemos optado indistintamente por "encuadre" y "marco". Nota de los traductores.

gama de efectos, aquélla es, en principio, descriptible de múltiples formas. Como primer paso, uno podría decir que un evento califica como acción conjunta si es descriptible como el efecto común de lo que varios agentes hicieron; esto es, ninguno de los agentes involucrados provocó por sí mismo este efecto. Notemos que lo que está en riesgo aquí no es si un agente individual pudo, en principio, haber provocado tal efecto. Algunas acciones pueden ser esencialmente conjuntas en la medida en que su resultado no es alcanzable por un agente individual (p. ej., cantar en dueto o levantar un objeto de mil libras con las manos), pero este no es el caso con todas las acciones conjuntas (p. ej., yo solo pude haber preparado la cena que nosotros preparamos juntos). Más bien, lo que importa en el caso que nos ocupa es que varios agentes, de hecho, contribuyeron al efecto en términos del cual la acción es descrita. Podemos llamar a esto el *requerimiento del efecto común.*

No todos los cambios que provocamos en nuestro entorno cuentan como acciones. Cuando estornudamos y liberamos así millones de microbios en el aire, ciertamente tenemos un efecto en nuestro entorno. Aunque hay un sentido en el que estornudar es algo que hacemos, pocos consideran el estornudar como una acción genuina. Fundamental para la filosofía de la acción es la pregunta de qué es lo que distingue a las acciones genuinas de los meros sucesos y actividades. Davidson (1980, ensayo 3) argumentó estupendamente que para que un evento califique como una acción debe ser algo que el agente haga y que sea intencional bajo alguna descripción. Muchos filósofos han coincidido con él sobre la existencia de un vínculo importante entre acción e intención, aunque determinar la naturaleza exacta de este vínculo ha demostrado ser un reto difícil y ha dado lugar a intensos debates.

El reto no se limita a la acción individual; de hecho, muchos pensarían que en el caso de la acción conjunta el problema ataca con mayor virulencia. Mínimamente, queremos excluir casos donde un efecto común es causado por actividades que no deseamos que cuenten como acciones. Supongamos, por ejemplo, que cinco personas están atrapadas en un elevador sellado herméticamente en un edificio que se encuentra vacío durante el fin de semana y mueren allí por asfixia. Supongamos, además, que de haber habido menos gente atrapada en el elevador, habrían tenido suficiente oxígeno para sobrevivir hasta que, finalmente, lle-

gara la ayuda. Aunque es correcto decir que su muerte fue el efecto común de su respirar el suministro limitado de oxígeno, seríamos muy reacios a considerar su muerte por asfixia como una acción conjunta. Para excluir tales casos, parece que es suficiente requerir que las actividades individuales de los agentes que provocaron de manera conjunta el efecto común sean acciones, esto es, en el lenguaje de Davidson, que sean actividades intencionales bajo alguna descripción. Llamemos a este segundo requerimiento el *requerimiento de la acción intencional individual.*

Algunos podrían querer decir que, para que un evento califique como una acción conjunta, es necesario y suficiente que cumpla tanto con el requerimiento del efecto común, como con el requerimiento de la acción intencional individual. Esta parece ser la concepción de acción conjunta que Butterfill (2010) tiene en mente cuando argumenta que puede haber acciones conjuntas sin intenciones compartidas. Específicamente, Butterfill argumenta en contra de que ciertas condiciones adicionales sean condiciones necesarias para la acción conjunta. En su opinión, los agentes que participan en una acción conjunta no necesitan estar conscientes de lo conjunto de la acción, no necesitan estar conscientes de los otros agentes que contribuyen a la acción como agentes intencionales, no necesitan, por tanto, actuar en función de su conciencia de conjunto y de la agencia del otro, y, finalmente, no necesitan estar conscientes de las actitudes de los otros agentes hacia la acción conjunta. Podemos llamar a esto el punto de vista minimalista acerca de la acción conjunta.

En contraste con Butterfill, la mayoría de las explicaciones filosóficas de las acciones conjuntas incorporan, en una forma u otra, algunas o todas estas condiciones adicionales, en las cuales tener una intención común es cumplir con estos requerimientos. Su insistencia en que estas condiciones se cumplan parece derivar de una preocupación y de una intención comunes. La preocupación es que necesitamos un principio o criterio para distinguir las acciones conjuntas genuinas de meros sucesos conjuntos o actividades conjuntas. La intuición puede ser vista como una intuición de cómo el principio de Davidson, de que una acción es algo que un agente hace y que es intencional bajo alguna descripción, debería ser transpuesto y, por tanto, igualmente aplicable cuando nos movemos de la acción individual a la acción conjunta. La

intuición es que la descripción relevante en el caso de la acción conjunta es una descripción de la acción como conjunta. En otras palabras, una acción conjunta es algo que los agentes hacen que es intencional bajo alguna descripción de ésta como conjunta.

Los enfoques minimalistas nos permiten tender una red más amplia y así abarcar más acciones como conjuntas.

Los enfoques maximalistas protestarían diciendo que algunas de las acciones atrapadas en la red no son *bona fide* acciones conjuntas.

3. ENFOQUES MAXIMALISTAS: DEFINIENDO LAS INTENCIONES COMPARTIDAS

Las explicaciones de las intenciones compartidas [2] son intentos de establecer, y aprovechar, aquello que lleva a los agentes a actuar de manera conjuntamente intencional. Todas estas explicaciones coinciden en que las acciones conjuntas son más que la mera suma de las acciones individuales y que, por tanto, la intencionalidad en la acción conjunta no puede reducirse a la intencionalidad de las acciones individuales que, juntas, contribuyen a la acción conjunta. Todas coinciden, entonces, en que es necesario algo más. ¿Cuál es, entonces, exactamente la fórmula correcta? Aquí es donde comienzan las discrepancias y donde se ofrecen diferentes fórmulas para las intenciones compartidas, mezclando diferentes ingredientes de maneras distintas.

Una fórmula temprana fue ofrecida por Tuomela y Miller (1988), quienes propusieron, esencialmente, que las intenciones compartidas (intenciones-nosotros en su terminología) eran analizables como series de intenciones individuales junto con series de creencias mutuas acerca de las intenciones y creencias de los otros agentes. Este análisis fue criticado por Searle (1990) por no dar cuenta del carácter cooperativo de las acciones conjuntas. Searle usó contraejemplos para mostrar que la existencia de creencias mutuas entre miembros de un grupo no es suficiente para asegurar que sus acciones individuales, juntas, constituyan una acción conjunta. De este modo, por ejemplo, los graduados de escuelas de negocios que han estado expuestos a la teoría de la mano invisible de Adam Smith pueden llegar a creer que la mejor forma de que alguien ayude a la humanidad es persiguiendo sus propios intereses egoístas. Cada quien puede formarse una intención

separada de ayudar a la humanidad buscando sus propios intereses egoístas y no cooperando con nadie, y todos ellos pueden tener creencias mutuas de que cada uno tiene dicha intención. En tal caso, a pesar de que todos los hombres de negocios tienen la misma meta, así como creencias mutuas acerca de sus respectivas intenciones, no hay cooperación y no hay acción colectiva. De lo que carecen es de una intención para cooperar mutuamente. Creencias mutuas entre miembros de un grupo no garantizan la presencia de tal intención.

Esta crítica de Searle puede parecer un tanto injusta, ya que deja de lado ciertos requisitos en el análisis de Tuomela y Miller, quienes insisten en que la intención individual de un agente es una intención de hacer su parte "como su parte" de la acción total. El problema, sin embargo, es que este requisito puede entenderse de distintas maneras. Si "haciendo su parte como su parte" se interpreta simplemente en el sentido de que el agente cree que los demás también están actuando y contribuyendo a un resultado total, entonces el contraejemplo de Searle no es neutralizado. Si se interpreta en el sentido de 'haciendo su parte' como 'su parte de la acción conjunta', entonces la circularidad amenaza: el propósito era definir las acciones conjuntas en términos de las intenciones-nosotros, pero ahora se recurre a las acciones conjuntas en la definición de las intenciones-nosotros [3].

De acuerdo con Searle, la dimensión cooperativa de las acciones conjuntas puede capturarse sólo si se acepta que las intenciones atribuibles a los individuos involucrados en las acciones conjuntas son de un tipo distinto de las intenciones atribuibles a esos mismos individuos cuando se involucran en acciones individuales. La idea, entonces, es que para dar cuenta de la cooperación tenemos que introducir un tipo específico de estados mentales: intenciones-nosotros. Lo que es necesario dilucidar es el sentido en el que las intenciones-nosotros son especiales y, con relación a esto, el sentido en el que puede decirse que implican cooperación. *Prima facie,* hay tres maneras en las cuales las intenciones-nosotros pueden ser especiales. La primera posibilidad es que lo que hace especiales a las intenciones-nosotros tiene que ver con el tipo de entidades a las que pueden ser atribuidas. La segunda es que lo que las hace especiales son características de sus contenidos y que, de esta manera, la dimensión de cooperación está vinculada con

características específicas de estos contenidos. Finalmente, la tercera posibilidad es que, más que los contenidos o los posibles portadores de intenciones-nosotros, es el modo psicológico en sí mismo —i.e., el hecho de que el modo psicológico es el de nosotros-teniendo-la-intención en lugar de yo-teniendo-la-intención— el que implica la noción de cooperación.

Searle rechaza la primera opción sobre la base de que obligaría a admitir la existencia de algunas formas de entidades colectivas primitivas, un compromiso ontológico que él ve como irrazonable. Para él, todos los estados intencionales son estados de individuos. Así, incluso las intenciones-nosotros sólo pueden ser poseídas por individuos. De hecho, él afirma que incluso el cerebro de un murciélago podría tener una intención-nosotros. Searle también rechaza la segunda opción, afirmando que el contenido de las intenciones-nosotros está, de cierta forma, presente ya en algunos casos complejos de intenciones singulares, el contenido de las cuales incluye una relación instrumental *por-medio-de*. La idea es que, en el caso de una intención singular de, por ejemplo, disparar un arma jalando el gatillo, hay sólo una intención y una acción, siendo la relación de la intención-medio (o intención-instrumental) con la intención global sólo una relación de la parte con el todo. De manera similar, para Searle, en el caso de las acciones colectivas, hay solamente un complejo: las intenciones singulares de los agentes participantes están relacionadas con la intención colectiva como lo están los medios con los fines y esta relación es simplemente una relación de la parte con el todo. Tomando el ejemplo de Searle de dos cocineros, digamos Paul y Gilbert, preparando una salsa holandesa juntos, el contenido de la intención-nosotros de Paul sería algo así como "nosotros preparamos la salsa por medio de mí revolviendo" y el contenido de la intención de Gilbert podría traducirse como "nosotros preparamos la salsa por medio de mí vertiendo". Es importante notar que no hay algo en la relación *por-medio-de* que, en sí misma, implique cooperación. Por ejemplo, puedo tener la intención de que vayamos a la estación de policía por medio de mí empujándote hacia allá y, claramente, en tal caso no necesita estar involucrada la cooperación. De esta manera, no hay nada en el análisis que ofrece Searle de la forma del contenido de las intenciones colectivas que haga necesario que la dimensión de cooperación,

esencial a las intenciones colectivas, se vea reflejada en sus contenidos.

La opción que Searle favorece es la tercera, a saber, que lo que hace especiales a las intenciones-nosotros es el modo psicológico mismo, no los posibles sujetos de las intenciones-nosotros ni sus contenidos. Más específicamente, lo que es especial acerca de las intenciones-nosotros es que son estados mentales que "hacen referencia a colectivos donde la referencia al colectivo yace fuera del paréntesis que especifica el contenido proposicional del estado intencional" (1990: 408). Pero, ¿qué hay entonces de este tipo distintivo de estado mental que da cuenta de la dimensión de cooperación que Searle considera esencial para la acción conjunta? Desafortunadamente, Searle tiene muy poco que decir para responder a esta cuestión crucial. Dado que, para Searle, una intención-nosotros es un estado mental que un individuo puede poseer independientemente de si otros individuos poseen o no las mismas o similares intenciones-nosotros, la cooperación no puede interpretarse como vinculada con la manera en que se forma el sujeto de una intención-nosotros. En segundo lugar, como hemos notado ya, nada en la estructura del contenido de las intenciones-nosotros (según lo establece Searle) parece capturar la noción de cooperación, puesto que no hay nada en la relación *por-medio-de* en sí misma que implique cooperación. De acuerdo con Searle, a fin de dar cuenta del carácter cooperativo de las intenciones-nosotros, debemos apelar a lo que él llama 'capacidades de trasfondo'. Lo que la intencionalidad colectiva presupone es "un sentido de trasfondo del otro, en tanto que candidato para la agencia cooperativa; esto es, presupone un sentido de los otros como más que meros agentes conscientes, en realidad, como miembros actuales o potenciales de una actividad cooperativa" (1990: 414). De acuerdo con Searle, tales capacidades de trasfondo no son ellas mismas representacionales; son, en cambio, series de capacidades no intencionales o preintencionales que facilitan estados intencionales. En otras palabras, son fenómenos biológicos más que fenómenos intencionales. Allí se detiene Searle, siendo su lema, aparentemente, que lo que no se puede describir en términos intencionales, un filósofo debe pasarlo por alto en silencio.

A pesar de que comparten su intuición, de que las intenciones-nosotros no pueden reducirse a sumas de intenciones individuales (aun complementadas con creencias mutuas), muchos filósofos lamentan que Searle no caracterice las intenciones-nosotros de manera más completa. Aquí presento tres de las quejas principales. Primero, como fue señalado por Gilbert (2007), inclusive una explicación de las intenciones-nosotros que las considere como estados de individuos (un supuesto que Gilbert no comparte), necesita decir algo acerca de cómo las intenciones-nosotros de varios agentes deberían embonarse en conjunto para que pueda realizarse exitosamente una acción conjunta. Sin embargo, Searle no lo hace. Segundo, como lo señalan Bardsley (2007) y Gold y Sugden (2008), Searle tampoco logra dar una explicación satisfactoria de en qué sentido las intenciones individuales derivan de las intenciones-nosotros. Finalmente, Searle es excesivamente precipitado al desentenderse de la cooperación barriéndola bajo la alfombra de los presupuestos de trasfondo y los fenómenos biológicos. Por un lado, es controvertido excluir desde el principio la posibilidad de que la cooperación pueda caracterizarse, al menos en parte, en términos intencionales. Por el otro, aun si nuestro sentido de los demás como candidatos para la agencia cooperativa está fuertemente ligado a las capacidades de trasfondo, debería ser posible decir más acerca de lo que son estas capacidades y bajo qué condiciones se activan. Como veremos en la sección 4, la teoría del encuadre de Bacharach nos ofrece elementos para comprender estas preguntas.

Antes de abocarme a la teoría de la agencia de grupo, quiero considerar dos explicaciones más de las intenciones compartidas, ofrecidas respectivamente por Bratman y Gilbert. Ni Bratman ni Gilbert coinciden con Searle en que las intenciones compartidas son un tipo *sui generis* de estado mental atribuible a un solo agente individual. Para Bratman, del mismo modo que se requieren dos para bailar tango, hacen falta (al menos) dos para compartir una intención: una intención compartida es una estructura de intenciones interconectadas de agentes individuales. Para Gilbert, las intenciones compartidas sólo pueden ser atribuidas a un grupo como tal, a lo que ella llama un sujeto plural.

El enfoque de Bratman a las intenciones compartidas es un enfoque constructivista que se construye sobre su teoría de la

planificación de la agencia individual. Su propósito es brindar condiciones suficientes para las intenciones compartidas usando los recursos conceptuales y normativos de esta teoría de la planificación. En otras palabras, él piensa que podemos dar cuenta del carácter conjunto de las intenciones compartidas si las interpretamos como estructuras de intenciones y otras actitudes de los participantes adecuadamente interrelacionadas, donde las intenciones constituyentes de los individuos pertenecen, siguiendo a Searle, a la clase ordinaria de intenciones, sólo que con contenidos e interrelaciones especiales y distintivas. Él también piensa que es posible mostrar que las normas sociales que guían y se aplican a las intenciones compartidas emergen de las normas que gobiernan la agencia de planificación individual.

Bratman (2009a, 2009b) propone que la intención compartida consiste en los siguientes bloques constructivos principales:

(1) Intenciones por parte de cada uno en favor de la actividad conjunta.

(2) Intenciones entrelazadas: cada quien tiene la intención de que la actividad conjunta vaya, en parte, a modo de las intenciones relevantes de cada uno de los otros participantes.

(3) Intenciones en favor de los subplanes entrelazados: cada quien tiene la intención de que la actividad conjunta proceda conforme a los subplanes de los participantes, que son correalizables y que pueden agruparse consistentemente.

(4) Disposición para ayudar, si es necesario: dado que la contribución de los demás participantes a la actividad conjunta es parte de la intención de cada quien y dadas las demandas de coherencia entre medios y fines, y de consistencia que se aplican a las intenciones, cada uno se encuentra bajo la presión racional de ayudar a otros, si es necesario, a cumplir con su papel.

(5) Interdependencia en la persistencia de la intención relevante de cada participante: cada quien continúa teniendo la intención de la actividad conjunta si y sólo si (ellos creen que) los otros participantes continúan teniéndola también.

(6) Capacidad de respuesta mutua en el seguimiento de la acción conjunta: cada quien es sensible al otro en intenciones subsidiarias relevantes y en acciones relevantes de una manera que rastrea la acción conjunta.

(7) Conocimiento común entre todos los participantes de todas estas condiciones.

No comentaré aquí extensamente sobre cada una de estas condiciones, aunque ofreceré algunas observaciones. Primero, aunque la primera condición se refiere a la acción conjunta, no es la condición que debería dar cuenta de lo conjunto de la actividad en el sentido fuerte en el que estamos interesados. Si lo fuera, la explicación sería circular. De hecho, Bratman tiene cuidado en señalar que el concepto de actividad conjunta que figura en los contenidos de las intenciones en (1) debería ser entendido de manera que sea neutral con respecto a la intencionalidad compartida. En cambio, la condición (2) es la que resulta más central en la explicación de Bratman de la intencionalidad compartida. El hecho de que, para cada participante, el contenido de su intención se refiera al papel de las intenciones de otros participantes es lo que, para él, captura el carácter conjuntamente intencional de sus acciones. También debería notarse que las condiciones (3), (4) y (6) pueden derivarse de la condición (2) junto con las normas ya asociadas con la planificación y la actuación individual. Debería señalarse, además, que las condiciones (1) y (2) violan la condición de la propia acción, i.e., la restricción de que uno solamente puede tener la intención de sus propias acciones, con la condición (1) extendiéndose hacia las acciones de los otros y la condición (2) hacia las intenciones de los otros. Sin embargo, Bratman (1992) afirma que las condiciones de tener la intención *de que* son más débiles que las condiciones de tener la intención *de*. En términos generales, para que uno tenga la intención de que *A*, no es necesario que uno suponga que esta intención lo llevará a hacer *A*, sino que es suficiente que uno suponga que lo llevará a hacer algo que tenga una influencia sobre si se logra o no *A*. La condición (6) clarifica la naturaleza de esta influencia: cada quien cree que su intención controla las intenciones y las acciones de otros por medio de su apoyo en la persistencia de las intenciones relevantes de los demás.

La ambición de Bratman al dar esta explicación es sumamente modesta. Su interés se centra en casos de agencia intencional compartida de pequeña escala en ausencia de relaciones asimétricas de autoridad. Él pretende ofrecer condiciones suficientes para las intenciones compartidas más que condiciones necesarias

y suficientes, permitiendo, por tanto, posibles construcciones alternativas y dejando abierta la posibilidad de que la intención compartida sea realizable de varias formas. Hay, de hecho, razones para pensar que, aun dejando de lado los casos donde están presentes relaciones asimétricas de autoridad, serán necesarias interpretaciones alternativas de las intenciones compartidas. Como veremos en la sección 4, hay situaciones en las que los agentes no pueden influir en las intenciones de otros y, por tanto, en las que algunas de las condiciones especificadas por Bratman no pueden cumplirse, pero en las que la acción conjunta es, no obstante, posible. Otra limitación al alcance de las explicaciones de Bratman viene del hecho de que, en su construcción, los 'materiales' son baratos (se las arregla con intenciones ordinarias y con la normatividad que ya está presente en la agencia de planificación individual), pero su ensamblaje es costoso y demanda agentes cognitivamente sofisticados. Como han señalado Tollefsen (2005) y Pacherie y Dokic (2006), el análisis de Bratman requiere que los agentes participantes tengan conceptos de estados mentales, ya que cada participante debe representarse que los otros participantes tienen intenciones y otras actitudes relevantes a la actividad conjunta. Requiere capacidades metarrepresentacionales completamente desarrolladas, en la medida en que los contenidos de las intenciones de cada participante hacen referencia tanto a sus propias intenciones como a las intenciones de los demás participantes. La imposición de tan fuertes requerimientos cognitivos implicaría que los animales y los niños pequeños —que carecen por completo o no han desarrollado plenamente capacidades mentalizadoras y metarrepresentacionales, y tampoco un adecuado dominio de las normas de racionalidad práctica asociadas con la planificación— no pueden compartir intenciones ni llevar a cabo acciones conjuntas. Aunque actualmente es debatible si los animales no humanos alguna vez se involucran en acciones verdaderamente conjuntas, la evidencia existente indica que los niños claramente lo hacen y lo hacen antes de adquirir el tipo de sofisticación cognitiva que el análisis de Bratman sugiere que es requerido (Rakoczy, 2006, 2007; Tomasello y Carpenter, 2007; Tomasello, et al., 2005; Warneken, et al., 2006, Warneken y Tomasello, 2007).

Como una explicación sobre la actividad intencional compartida a pequeña escala, realizada por agentes relevantemente sofisticados en un plano cognitivo e inmersos en situaciones donde están en posición de influir mutuamente en sus intenciones y actitudes relacionadas, la explicación de Bratman tiene muchas ventajas. Al concebir las intenciones compartidas como un entramado de intenciones de individuos, se aleja de los análisis reduccionistas clásicos de la acción colectiva, ya que mantiene que el vínculo crucial entre las actitudes de los agentes involucrados en la actividad conjunta no es sólo una cuestión de creencia mutua y que el conocimiento mutuo no es suficiente para asegurar que la intención sea compartida o colectiva. Al mismo tiempo, la explicación es metafísica y normativamente parsimoniosa. En la opinión de Bratman, no es necesario introducir, como lo hace Searle, un nuevo tipo *sui generis* de estado mental: las intenciones ordinarias resuelven el problema. No es necesario introducir nuevos sustratos a los que se atribuyan intenciones compartidas; en cambio, es suficiente que atribuyamos una serie de intenciones, *seriatim,* a agentes humanos individuales. No es necesario ver la normatividad social característica de las intenciones compartidas como una forma de normatividad básica no reducible; en cambio, esta normatividad social emerge de la normatividad que ya está asociada a la agencia de planificación individual.

En cambio, en la opinión de Gilbert, esta parsimonia explicativa de Bratman es inoportuna. La participación en una intención compartida acarrea derechos mutuos hacia otros haciendo su parte y, correlativamente, también obligaciones mutuas (de cada uno hacia el otro) de actuar como sea apropiado para la intención compartida. Para Gilbert (1997, 2009), los derechos y las obligaciones inherentes a las intenciones compartidas no pueden ser entendidas como de orden moral ni como emergiendo de las normas asociadas con la agencia de planificación individual. Más bien, la normatividad social asociada con la intención compartida es de un tipo *sui generis.* Desde el punto de vista de Gilbert, para dar cuenta de esta especial normatividad, las intenciones compartidas tienen que ser interpretadas en términos de compromisos conjuntos:

> Las personas *P1* y *P2* tienen una intención compartida de hacer *A* si y sólo si están conjuntamente comprometidas a tener la intención, como un cuerpo, de hacer *A* (Gilbert, 1997: 73).

Gilbert describe la idea de compromiso conjunto en analogía con la idea de compromiso personal en la agencia individual. Cuando un individuo se ha formado una intención o ha tomado una decisión, tiene, en virtud de esta intención o decisión, razones suficientes para actuar de cierta manera; esto es, si todo lo demás es igual, el individuo está racionalmente requerido a actuar de esa forma. Por lo tanto, una intención o una decisión personal acarrea un compromiso personal para actuar de una cierta manera. Análogamente, una decisión o intención conjunta de actuar acarrea un compromiso conjunto. Es importante señalar, sin embargo, que Gilbert insiste en que los compromisos conjuntos no son concatenaciones de compromisos personales. Más bien, en el caso más simple, un compromiso conjunto se crea cuando cada una de dos o más personas expresa abiertamente su disposición personal, conjuntamente con la otra, para comprometerse todas ellas de una manera determinada, siendo de conocimiento común entre ellas que todas han expresado su disposición. El autor de un compromiso conjunto integra a aquellos que se comprometieron conjuntamente por medio de sus expresiones concordantes. Juntos constituyen el sujeto plural del compromiso. En la opinión de Gilbert, los sujetos plurales y los compromisos conjuntos son indisociables: no puede haber sujetos plurales sin compromisos conjuntos y no puede haber compromisos conjuntos que no sean los compromisos de un sujeto plural.

Gilbert (2009) explica lo que quiere decir con "tener la intención, como un cuerpo, de hacer *A*" en términos de un único cuerpo (o agente) que, en la medida de lo posible y en virtud de las acciones de cada quien, tiene la intención de hacer la cosa en cuestión. Esto en sí mismo no es muy esclarecedor. Una manera de darle forma a la idea de "actuar como un cuerpo" es a través de la satisfacción del tipo de restricciones propias de la racionalidad que pesan sobre la agencia individual. "Tener la intención como un cuerpo" sería entonces una cuestión de actuar de tal manera que las acciones de cada uno, juntas, satisfagan normas de consistencia, aglomeración y coherencia entre medios y fines.

Esto implicaría, en términos de Bratman, compromisos de mutua compatibilidad entre subplanes relevantes, compromisos de apoyo mutuo y sensibilidad mutua en el seguimiento de la acción conjunta.

Si interpretamos de esta manera su idea de "actuar como un cuerpo", Gilbert podría estar dispuesta a aceptar que parte de la normatividad presente en las intenciones compartidas emerge de la normatividad ya presente en la agencia individual. Aun así, ella no estaría de acuerdo con Bratman, en que toda la normatividad esencial a las intenciones compartidas puede derivarse de este modo. Para ella, las obligaciones y los derechos mutuos son parte fundamental de lo que constituye una intención compartida y sólo pueden ser explicados en términos de compromisos conjuntos. Para Bratman, aunque comunes, estas obligaciones y derechos no son esenciales para las intenciones compartidas y, cuando están presentes, por lo general se pueden entender como pertenecientes a la ya familiar clase moral. Aquí el desacuerdo amenaza con convertirse en una batalla de intuiciones. Gilbert (1997, 2009) toma como intuitivamente obvia la afirmación de que las intenciones compartidas involucran esencialmente obligaciones y derechos mutuos no morales y ofrece ejemplos, más que argumentos, en apoyo de esta afirmación. Bratman (2009b) responde con contraejemplos en los cuales las obligaciones mutuas de actuación parecen estar ausentes.

También se puede cuestionar la concepción de Gilbert acerca del vínculo entre un sujeto plural y un compromiso conjunto. Gilbert los considera como las dos caras de una misma moneda: los compromisos conjuntos son compromisos de sujetos plurales y sólo cuando hay un compromiso conjunto hay un sujeto plural. Parece que es posible aceptar la primera afirmación al tiempo que se rechaza la segunda. Incluso si se acepta que, cuando nos comprometemos conjuntamente a tener la intención de *A*, cada uno de nosotros está comprometido como un miembro del grupo y, como tal, contrae obligaciones y derechos, puede ser que la membresía en un grupo no sea una cuestión de compromiso conjunto. Yo puedo, por ejemplo, tomar una decisión personal de volverme miembro de un grupo ya existente (como cuando alguien se une a un partido político o a la asociación de vecinos) o puedo simplemente concebirme a mí mismo como miembro de un grupo. En

la medida en que la pertenencia a un grupo es una cuestión de decisión personal, es un compromiso que puedo rescindir por mi cuenta. En la medida en que se trata de una cuestión de autoconcepción, puede cesar si la propia autoconcepción cambia. Si aceptamos que la pertenencia a un grupo o sujeto plural, por un lado, y el compromiso conjunto de tener la intención que *A*, por el otro, pueden ser procesos separados, el primero como una precondición del segundo, debería ser posible, entonces, dar cabida a la afirmación de Gilbert de que contraemos obligaciones como miembros de un sujeto plural comprometido con cierto curso de acción, al tiempo que negamos que cualquiera tiene la obligación de ser y permanecer como miembro del sujeto plural o derecho sobre la membresía de otros. Desde este punto de vista, aquellos que no cumplen con sus obligaciones como miembros de un grupo dado, sin duda perderán su derecho a ser considerados miembros del grupo, pero el grupo no tiene derecho de insistir en que ellos permanezcan como miembros del grupo a pesar de sí mismos. Tengo la fuerte sospecha de que la renuencia a aceptar la postura de Gilbert en torno al sujeto plural y los compromisos conjuntos está motivada, en el fondo, por la convicción de que la sociabilidad no debería tener lugar a expensas de la autonomía personal.

Gilbert pretende proporcionar las condiciones individualmente necesarias y conjuntamente suficientes para la intención compartida, a saber: dos o más personas comparten una intención de hacer *A* si y sólo si están conjuntamente comprometidas a tener la intención como un cuerpo de hacer *A*. El precio a pagar por esta ambición es, así, la introducción de la noción de *compromiso conjunto*, que Gilbert concibe como un tipo de compromiso básico e irreductible. Para ella, un compromiso conjunto crea, para aquellos comprometidos conjuntamente, una serie de obligaciones (y derechos correspondientes), que no pueden ni ser concebidas en términos de obligaciones morales, ni ser derivadas de las restricciones inherentes a la planificación racional individual. Su normatividad no es, por tanto, ni la de las normas morales ni la de las normas de la racionalidad individual. Es, más bien, una forma *sui generis* de normatividad social. La noción de compromiso conjunto es, entonces, básica o irreductible en la medida en que los compromisos conjuntos son la fuente de esta forma *sui generis* de

normatividad social. Uno puede temer, junto con Bratman, que con esta noción de compromiso conjunto, su explicación se vea forzada a admitir más normatividad de la estrictamente necesaria. También podría cuestionarse la fuerza del vínculo existente entre las nociones de compromiso conjunto y de sujeto plural. Debilitar este vínculo podría permitirnos reducir la normatividad social en la intención compartida a niveles más aceptables, al tiempo que preservamos lo esencial de la idea de Gilbert, de que la normatividad social en la intención compartida es *sui generis.* Pero si los sujetos plurales no son (o no siempre son) explicables en términos de compromisos compartidos, necesitaremos explicaciones alternativas sobre su formación. En contraste con la explicación de Gilbert, la de Bratman aspira a la parsimonia metafísica y normativa, pero el inconveniente de esta parsimonia es la prodigalidad cognitiva. Además, ambas explicaciones requieren que sea posible alguna forma de comunicación, verbal o de otro tipo, entre los agentes, permitiéndoles influenciar mutuamente sus intenciones o formar acuerdos explícitos o tácitos para comprometerse conjuntamente a hacer algo juntos. De este modo, no pueden, en principio, dar cuenta de la emergencia de la agencia compartida en situaciones donde los agentes no pueden comunicarse entre sí o influenciarse mutuamente de otras maneras. Aunque no hay duda de que la comunicación puede apoyar y facilitar la cooperación y la agencia compartida (Ostrom, 1990; Ostrom, et al., 1992), es cuestionable que la comunicación sea una condición necesaria para la agencia compartida.

Por el contrario, las teorías de la agencia de equipo, en las que me enfocaré ahora, están motivadas, en parte, por la necesidad de explicar cómo la coordinación y la agencia compartida pueden emerger en ausencia de cualquier posibilidad de comunicación entre los agentes. Como espero demostrar, ellas también pueden ayudarnos a construir una explicación de las intenciones compartidas que no asuma una sofisticación cognitiva extrema o una normatividad excesiva.

4. RAZONAMIENTO DE EQUIPO

Las teorías de la agencia de equipo fueron desarrolladas por los economistas Sugden (1993, 2003) y Bacharach (2006) en respuesta

a problemas surgidos en la teoría de juegos clásica. La teoría de juegos clásica asume que los jugadores son idealmente agentes racionales y cuentan con información óptima: maximizan la utilidad esperada, dado el comportamiento esperado de otros, y tienen un conocimiento común del juego mismo y de la racionalidad de los demás jugadores. Una motivación central de las teorías de razonamiento de equipo es que hay juegos que causan problemas a la teoría de juegos convencional. En estos juegos, existe alguna estrategia que es indudablemente racional y que muchas personas adoptan en la vida real, pero que no se puede explicar o predecir como racional por la teoría de juegos clásica.

Uno de tales enigmas es el dilema del prisionero, cuya versión típica se presenta en la figura 1. Para cada jugador, *desertar* es la estrategia dominante (i.e., sin importar lo que el oponente haga, *desertar* paga más que *cooperar*). La teoría de juegos convencional, en su forma explicativa, predice, por tanto, que ambos jugadores elegirán *desertar* y, en su forma normativa, prescribe que lo hagan. Sin embargo, los jugadores estarían mejor si ambos eligieran *cooperar.* Un número sustancial de personas observa eso, ya que en experimentos en los que la gente juega el dilema del prisionero por dinero, de manera anónima y sin repeticiones, entre cuarenta y cincuenta por ciento de los participantes elige *cooperar* [4] (Sally, 1995).

Jugador 2 / Jugador 1	*Cooperar*	Desertar
Cooperar	2,2	0,3
Desertar	3,0	1,1

FIGURA 1.
El dilema del prisionero.

Un segundo enigma es el juego de *hi-lo*, una versión del cual se presenta en la figura 2. En este juego, los jugadores deben elegir entre dos acciones, *a* y *b.* Reciben algo sólo si ambos eligen la misma opción, pero obtienen más si ambos eligen *a* que si ambos eligen *b.* Este enigma es, en todo caso, aun más misterioso que el primero. Es intuitivamente obvio que la opción racional para

ambos jugadores es *a*. Sin embargo, la teoría de juegos convencional no puede explicar qué es lo que hace racional la elección de *a*. Todo lo que la teoría dice es que si cualquiera espera que el otro juegue *a*, entonces *a* es lo racional a elegir, pero también que si cualquiera espera que el otro juegue *b,* entonces *b* es lo racional a elegir.

Jugador 2 / Jugador 1	a	b
a	2,2	0
b	0	1,1

FIGURA 2.
El juego *hi-lo.*

Muchos teóricos de juegos han interpretado estos resultados como prueba de que los supuestos de racionalidad de la teoría de juegos clásica son demasiado fuertes. Si el supuesto de racionalidad óptima o perfecta se relaja, no es difícil construir teorías que pretendan explicar la elección de *a.* Sin embargo, puede parecer contrario a la intuición tener que invocar fallas en la racionalidad con el fin de encontrar una solución para un problema de coordinación aparentemente trivial. Por el contrario, las teorías de agencia de equipo conservan los supuestos clásicos de racionalidad; lo que consideran que está mal con la teoría de juegos clásica es su enfoque en la elección individual. El movimiento clave en estas teorías consiste en remplazar la pregunta "¿qué debería de hacer?", que cada individuo se pregunta por separado, con la pregunta "¿qué deberíamos hacer?" Si en lugar de razonar como individuos separados, los jugadores razonan como miembros de un equipo, entonces será colectivamente racional para ellos elegir (*a,a*) por encima de (*b,b*), (*a,b*) y (*b,a*) y, de manera similar, elegir (*cooperar, cooperar*) sobre (*desertar, desertar*), (*cooperar, desertar*) o (*desertar, cooperar*).

Para articular esta idea, una teoría de la agencia de equipo debería hacer dos cosas: (1) proporcionar una teoría del razonamiento de equipo, i.e., un análisis del razonamiento que utiliza un

individuo si, pensando en sí mismo como miembro de un grupo, se pregunta "¿qué deberíamos hacer?" en lugar de "¿qué debería yo hacer?"; y (2) proporcionar una teoría de formación de equipo, i.e., explicar cómo el individuo llega a hacerse una de estas preguntas en vez de la otra. Una teoría completa de la agencia de equipo debería, entonces, tener dos partes complementarias.

A grandes rasgos, como lo dice Bacharach, "alguien 'razona en equipo' si *encuentra la mejor combinación viable posible de acciones para todos los miembros de su equipo y entonces hace su parte en ella"* (2006: 121). Lo que una teoría del razonamiento de equipo hace es perfeccionar y desarrollar esto de diferentes maneras, caracterizando los esquemas de inferencia que capturan los modos de razonamiento involucrados en el razonamiento de equipo [5]. No abundaré aquí en este aspecto de la teoría. Me concentraré, en cambio, en la cuestión de la formación del grupo o de cómo agentes individuales llegan a identificarse con un grupo y, más específicamente, en el tratamiento que Bacharach hace de este asunto.

Para Bacharach, pensar en uno mismo como miembro de un grupo es una cuestión de encuadre. Un 'encuadre' o 'marco' es un conjunto de conceptos de los descriptores utilizados cuando se piensa en una situación. Para tomar un ejemplo trivial, pensar en un vaso como 'medio-vacío' o como 'medio-lleno' son maneras alternativas en que uno puede encuadrar una situación dada, y el que uno use un encuadre en lugar de otro puede tener consecuencias importantes sobre la forma de comportarse con respecto a la situación. De acuerdo con Bacharach, si un agente se identifica o no con un grupo es una cuestión de qué encuadre utiliza para representarse a sí mismo y a los agentes con los que interactúa, y el marco que use determinará la lógica por medio de la cual razonará acerca de qué hacer. Bacharach considera que la identificación de grupo es una propensión humana básica. Su preocupación se centra en la identificación de las condiciones para que se produzca la identificación de grupo.

Bacharach se basa en teorías de identificación de grupo desarrolladas en psicología social. De acuerdo con Brewer y Garner (1996), las personas no tienen un concepto único de sí mismas, sino, más bien, una serie de autorrepresentaciones incluidas en tres categorías principales: personal, relacional y colectiva. El yo

personal es una autoconcepción en términos de una identidad única y diferenciada. El yo relacional es una autoconcepción derivada de conexiones y relaciones de rol que jugamos con otros que nos son importantes. El yo colectivo es una autoconcepción definida en términos de pertenencia a categorías sociales o grupos. Autoconcepción es autoencuadre y, como otras formas de encuadre, se caracteriza por su inestabilidad y dependencia del contexto. Los psicólogos han identificado un número de condiciones que tienden a producir la identificación de grupo, incluyendo el pertenecer a la misma categoría social (p. ej., ser mujer, filósofa, parisina), a la misma categoría *ad hoc* (haber nacido el 1 de junio), contacto cara a cara, lenguaje "nosotros", experiencia compartida (p. ej., ser un superviviente de un accidente aéreo), tener intereses comunes, estar sujeto a un destino común, interdependencia, y un rival fuera del grupo (p. ej., filósofos analíticos vs. filósofos continentales). Que una situación promueva la identificación con algún grupo, así como de qué grupo se trata, dependerá de si la situación presenta algunas de estas propiedades y si éstas son lo suficientemente salientes como para facilitar o canalizar el encuadre de grupo correspondiente. Las dos características más relevantes para inducir un encuadre 'nosotros' en el tipo de juegos en los que Bacharach está interesado son intereses comunes e interdependencia. En la definición de Bacharach (2006: 82), dos jugadores tienen intereses comunes si, dadas sus opciones para actuar, hay al menos dos resultados posibles, tales que los intereses de ambos son mejor atendidos en uno que en otro. En esta definición, tener intereses comunes no es sinónimo de tener intereses idénticos y es, de hecho, compatible con que los jugadores tengan también intereses muy distintos. Es importante destacar que este es el caso en el dilema del prisionero, donde, con respecto a los dos posibles resultados restantes, los intereses de los jugadores están en conflicto. La segunda característica importante que puede inducir a la identificación de grupo en juegos es una fuerte interdependencia. De manera informal, en un juego existe interdependencia si hay un resultado de interés común que sólo pueda lograrse en conjunto, y existe fuerte independencia si este resultado no es preferido por ambos agentes por encima del resto de los resultados factibles. De acuerdo con Bacharach, si las dos características de interés común y fuerte interdependencia

están presentes en una situación y son lo suficientemente salientes para ser percibidas, pueden inducir un encuadre "nosotros" (i.e., autoidentificación como miembro del equipo de jugadores). En el juego *hi-lo*, estas dos características están presentes y son altamente salientes; de este modo, un encuadre "nosotros" y, por tanto, un razonamiento de equipo, será normalmente inducido. La situación en el dilema del prisionero es más ambigua; como la ilusión pato-conejo, puede verse de dos maneras distintas. Por un lado, el interés común y la fuerte interdependencia están presentes y se vuelven salientes cuando uno se concentra en la diagonal principal ((*cooperar, cooperar*) y (*desertar, desertar*)). Por el otro, si uno mira los resultados en la otra diagonal ((*cooperar, desertar*) y (*desertar, cooperar*)), uno ve un conflicto de intereses y la posibilidad de ser traicionado por el otro jugador si uno elige *cooperar*. Es, por tanto, importante subrayar que, para Bacharach, la presencia de intereses comunes y de fuerte interdependencia no garantiza que un encuadre "nosotros" será usado. Qué encuadre sea inducido dependerá de la saliencia relativa de las diversas características de una situación y de la fuerza de su tendencia a estimular o inhibir la identificación de grupo. Bacharach también insiste en que el uso de un marco por encima de otro no es una cuestión de elección. Del mismo modo en que no eliges ver la figura del pato-conejo como pato en vez de como conejo, no eliges pensar en ti mismo como miembro del equipo en lugar de como un individuo separado. Esta afirmación puede ser muy fuerte tal como está. Si bien puede ser cierto que normalmente no elegimos ver la figura del pato-conejo como pato en vez de como conejo, una vez que estamos conscientes de la naturaleza ambigua de la figura, estamos en condición de obtener algún control sobre si la vemos como pato o como conejo. Tenemos algún control voluntario sobre nuestra atención y podemos usarlo para manipular la saliencia. Podemos elegir, por ejemplo, enfocar nuestra atención en aquellas características de la figura que hacen más probable interpretarla como pato. Parece posible, en principio, que podamos manipular nuestra autoconcepción de una manera similar. Sospecho que, en el fondo, a lo que Bacharach realmente se opone es a la idea de que la adopción de un marco sobre otro pueda ser una cuestión de elección *racional*. Su renuencia parece fundada si consideramos una versión meta-nivel del dilema del prisionero.

Con esto me refiero a una versión del dilema en la cual la elección no es directamente entre cooperar y desertar, sino entre hacerse la pregunta "¿qué debemos hacer?" (*pregunta-nosotros*) o la pregunta "¿qué debo hacer?" (*pregunta-yo*) con el fin de resolver el problema. Si un jugador elige la *pregunta-nosotros*, seleccionará la opción (*cooperar, cooperar*) y hará su parte al respecto, esto es, cooperar. Si un jugador elige la *pregunta-yo*, elegirá, como resultado, *desertar*. Como se muestra en la figura 3, la matriz de pagos de la versión de metanivel del dilema del prisionero es exactamente la misma que la matriz de pagos del dilema del prisionero original. Volvemos, entonces, a partir de cero. Si los jugadores se preguntan "¿qué pregunta debo *yo* hacer?", la respuesta es que debe elegirse la *pregunta-yo*, pero si se preguntan "¿qué pregunta debemos *nosotros* hacer?, la respuesta es la *pregunta-nosotros*.

Jugador 2 / Jugador 1	*Pregunta-nosotros*	Pregunta-yo
Pregunta-nosotros	(C,C), (C,C) 2,2	(C,C), D 0,3
Pregunta-yo	D, (C,C) 3,0	D, D 1,1

FIGURA 3.
Versión de metanivel del dilema del prisionero.

De esta manera, so pena de regresión infinita, el costo a pagar para preservar los supuestos de racionalidad de la teoría de juegos clásica y resolver, al mismo tiempo, sus enigmas es aceptar que la adopción de un modo de razonamiento sobre otro no puede ser una cuestión de elección racional. Esto, por supuesto, no quiere decir que adoptar un encuadre sobre otro en ciertas situaciones no pueda ser externa o evolutivamente racional (ser en beneficio del agente y aumentar la adaptación). De hecho, debería notarse que, en su libro, Bacharach revisa un cuerpo de teoría evolutiva que proporciona evidencia de que los humanos han evolucionado para ser cooperadores y que los mecanismos psicológicos que apoyan la identificación de grupo son los mecanismos próximos que hacen posible la cooperación.

Analizar estas consideraciones evolutivas va más allá del alcance del presente trabajo. Lo que quiero considerar, en lo que resta, son las nuevas perspectivas sobre la agencia compartida que ofrece la visión de Bacharach sobre la identificación de grupo como una cuestión de encuadre.

5. NUEVAS PERSPECTIVAS SOBRE LA AGENCIA COMPARTIDA

Entre los puntos de vista revisados en la sección 3, el que más cercano en espíritu se encuentra al de Bacharach es, probablemente, el punto de vista de Searle. La teoría de Bacharach puede interpretarse como la cristalización de la idea de Searle, de que la intencionalidad colectiva presupone un sentido del otro como candidato para la agencia cooperativa. La discusión de Bacharach sobre la identificación de grupo aspira, en efecto, a explicar al menos ciertas condiciones de producción de este fenómeno y a caracterizar sus efectos, principalmente los cambios en los modos de razonamiento. Otra similitud importante entre Searle y Bacharach es que, para ambos, la agencia compartida sigue siendo propiedad de los individuos. Para Bacharach, la agencia compartida no implica transferir la agencia de los individuos a los sujetos plurales; más bien, es una cuestión de individuos concibiéndose a sí mismos como miembros de un grupo e involucrándose en el razonamiento de equipo. Es, por así decirlo, una transformación de agencia dentro del sujeto. Sin embargo, para que exista una verdadera intención compartida, varios agentes deben involucrarse en un razonamiento de equipo. Por lo tanto, en la perspectiva de Bacharach, una intención compartida estaría caracterizada como sigue:

Dos personas P1 y P2 comparten la intención de A si:

1. cada quien tiene una concepción de sí mismo como miembro del equipo que consiste en P1 y P2 (*autoencuadre colectivo*);
2. cada quien razona que A es la mejor opción para todos los miembros del equipo (*razonamiento de equipo*), y
3. cada quien, por tanto, tiene la intención de hacer su parte para lograr A (*intención de participar*).

Una ventaja importante de la teoría de la agencia de equipo es que permite que surja la cooperación aun en situaciones donde los agentes no pueden comunicarse o influenciarse mutuamente de otros modos. En particular, en la versión de una toma del dilema del prisionero y del juego *hi-lo,* que la teoría del razonamiento de equipo aspira a resolver, los jugadores no pueden influirse el uno al otro. Esto contrasta con las teorías de Bratman y Gilbert sobre la intención compartida. Como ha sido señalado por teóricos del razonamiento de equipo (Bacharach, 2006: 138 ss.; Bardsley, 2007; Gold y Sugden, 2007, 2008), en la explicación de Bratman, las decisiones y las acciones de los agentes están gobernadas por cánones clásicos (i.e., individualistas) de racionalidad. A menos que los agentes puedan influir en las intenciones de los otros a través de sus propias intenciones o acciones, no serán capaces de generar racionalmente determinadas expectativas acerca de las acciones de los otros. De este modo, en situaciones donde los agentes no son capaces de influirse mutuamente, no hay manera de que puedan, racionalmente, decidir cooperar. Aunque señalado con menos frecuencia (ver, sin embargo, Bardsley, 2007: 154), la teoría de Gilbert enfrenta un problema similar. Una vez que han formado un compromiso conjunto, los agentes pueden, como sujeto plural, decidir racionalmente a favor de la opción cooperativa. No obstante, es a través de acuerdos explícitos o tácitos que ellos forman compromisos conjuntos y estos acuerdos requieren alguna forma de interacción previa.

El hecho de que, en la teoría de Bacharach, la identificación de grupo y el razonamiento de equipo son el resultado del autoencuadre y no necesitan involucrar compromisos conjuntos reduce la carga normativa de la agencia compartida. Un agente cuya autoconcepción actual se da en términos de miembro de un equipo está sujeto a las normas del razonamiento de equipo. Esto le supone obligaciones como miembro del equipo (se le obligará racionalmente a hacer lo que el razonamiento de equipo le diga que es su parte en la mejor combinación de acciones para los miembros del equipo), pero no necesariamente obligaciones hacia otros o derechos sobre su desempeño. Su compromiso con el razonamiento de equipo bien puede llevarle a formarse expectativas sobre lo que otros harán, pero expectativas no son derechos. Esto no quiere decir que el formar compromisos conjuntos no sea

una manera muy eficiente de inducir a la identificación de grupo y, por tanto, al razonamiento de equipo y a la acción conjunta, sino tan solo que hay otras maneras de hacerlo.

Finalmente, pensar en acciones conjuntas e intenciones compartidas en términos de encuadres o marcos nos permite reducir considerablemente las demandas cognitivas que imponemos a los agentes para ser participantes en acciones conjuntas. Hay que recordar que, en el análisis de Bratman, los agentes deben tener capacidades mentalizadoras completamente desarrolladas para poder formar intenciones compartidas: deben tener conceptos de estados mentales, pues cada participante debe representarse que los otros participantes tienen intenciones y otras actitudes relevantes a la actividad conjunta, y deben tener capacidades metarrepresentacionales bien desarrolladas en la medida en que los contenidos de las intenciones de cada participante hacen referencia, tanto a sus propias intenciones, como a las intenciones de los otros participantes.

La versión de Bacharach de la teoría de la agencia de equipo es también menos demandante que la versión de Sugden de esta misma teoría. Aunque ambos coinciden en que una intención es una intención compartida cuando se llega a ella a través de un proceso de razonamiento de equipo y que la identificación de grupo es un prerrequisito del razonamiento de equipo, ellos sostienen diferentes puntos de vista acerca de qué es lo que lleva a la identificación de grupo. Para Bacharach, la identificación de grupo es un fenómeno de encuadre inducido automáticamente por mecanismos psicológicos. Los encuadres no son elegidos y un agente, por tanto, no decide involucrarse en un razonamiento de equipo en vez de en un razonamiento individual. Por el contrario, para Sugden (2003), el razonamiento de equipo es meramente una "lógica" entre otras, esto es, un sistema de axiomas y reglas de inferencia internamente consistente. El que uno suscriba una lógica particular, aceptando así como verdadera cualquier conclusión que pueda derivarse dentro de ella, es una cuestión de elección. En la postura 'de garantía' del razonamiento de equipo de Sugden, es racional para un actor suscribir un principio de razonamiento de equipo que prescriba actuar como miembro del equipo sólo bajo la condición de estar seguro, o garantizar, que los otros han suscrito el mismo principio. Para que la garantía

necesaria sea proporcionada, Sugden requiere que para todos los miembros del grupo haya una razón común para creer que cada miembro suscribe y actúa bajo una razón de equipo. Con respecto a las demandas cognitivas impuestas a los agentes, la posición de Sugden se encuentra, entonces, a medio camino entre la de Bratman y la de Bacharach. En contraste con Bratman, Sugden no requiere que los contenidos de las intenciones de cada actor hagan referencia, tanto a sus propias intenciones, como a las intenciones de los otros actores. En contraste con Bacharach, Sugden requiere garantía, esto es, requiere que los actores tengan razones para creer que cada quien suscribe un razonamiento de equipo, que cada quien tiene razones para creer que cada uno suscribe un razonamiento de equipo, y así sucesivamente.

En la versión de Bacharach de la teoría de la agencia de equipo, la garantía no juega un papel esencial. Mecanismos psicológicos de identificación de grupo pueden llevar a la gente a razonar espontáneamente como equipo sin considerar primero si los otros estarán inclinados a hacerlo. Hacer que el razonamiento de equipo dependa de tales mecanismos psicológicos lleva a que la participación en la acción conjunta sea mucho menos costosa cognitivamente. La identificación de grupo implica sensibilidad a ciertas características de las situaciones, incluyendo la presencia de intereses comunes e interdependencia. La detección de intereses comunes e interdependencia presupone cierta capacidad para representarse a los otros como agentes animados, que buscan metas y que son intencionales. Muchos psicólogos del desarrollo coincidirían en que la detección de la agencia y la atribución de metas son precursores de nuestra habilidad de leer la mente de otros, y que la intención y la adscripción de deseos son componentes tempranos de dicha lectura [6]. No obstante, exigir que los agentes tengan estas capacidades está muy lejos de exigir que tengan capacidades completamente desarrolladas de lectura de mente, que involucran el dominio de un rango más completo de conceptos mentales y el razonamiento sofisticado acerca de intenciones y de otras actitudes.

La modestia de las exigencias en cuanto a la habilidad de lectura de mente no se compensa con exigencias extremas en cuanto a habilidades de razonamiento. Los principios de inferencia básicos usados en el razonamiento de equipo son bastante

análogos a los principios de inferencia usados en el razonamiento individual. Esto no quiere decir que la teoría de agencia de equipo no haga uso de capacidades sofisticadas de lectura de mente o habilidades de razonamiento, sólo que esas habilidades no son un prerrequisito para la agencia compartida. En realidad, pueden ser necesarias capacidades mentalizadoras más robustas cuando las situaciones son menos inmediatamente transparentes de lo que típicamente se asume en la teoría de juegos. Las matrices de juego de forma normal presentan combinaciones de acciones con sus utilidades asociadas, presuponiendo así que los problemas relativos a la especificación de las diferentes alternativas de acción y de cuáles son sus respectivas utilidades ya han sido resueltos. En tales juegos, por lo tanto, es típicamente obvio para los agentes qué perfil de acción maximiza la utilidad del equipo y qué componente de este perfil debería realizar cada quien. Sin embargo, en muchas situaciones de la vida real, definir la propia parte no es trivial. Aun una situación tan simple como el caso de Searle de los dos cocineros preparando una salsa juntos genera problemas; ambos pueden haber tomado, mediante razonamiento de equipo, la decisión de preparar la salsa juntos, pero esto en sí mismo no significa que sea obvio quién debe verter los ingredientes y quién debe revolverlos.

En otros casos, puede no ser obvio para los agentes no sólo quién debe hacer qué, sino también cómo deben proceder para alcanzar su meta compartida. Trabajo experimental sobre acción compartida en niños pequeños sugiere que lo que limita lo que ellos pueden hacer conjuntamente no es su incapacidad para compartir metas, sino, más bien, lo rudimentario de sus habilidades para coordinar sus acciones hacia una meta compartida (Warneken y Tomasello, 2007). Es probable que cuando nos movemos más allá de acciones conjuntas muy sencillas o rutinarias, la trama apropiada de subplanes requiera frecuentemente que los agentes tomen en consideración las creencias y las intenciones de sus compañeros. La necesidad de emplear capacidades mentalizadoras más robustas surge también cuando hay discrepancias entre nuestras expectativas acerca de las acciones de nuestros compañeros y lo que ellos hacen en realidad. Aunque, de acuerdo con la versión de Bacharach de la teoría de la agencia de equipo, los agentes no necesitan tener expectativas acerca de las acciones,

intenciones y creencias de los otros para poder razonar en equipo, el razonamiento de equipo puede producir tales expectativas. Y cuando no son cumplidas, puede ser importante entender el porqué —y la lectura de mente puede ayudarnos a dar sentido a estas discrepancias. Finalmente, como ha sido señalado por Hakli, Miller y Tuomela (2010), la teoría de Bacharach da por sentado las preferencias de grupo. Sin embargo, puede que no sea obvio qué valores de utilidad asocian los individuos a varios resultados o cómo las ordenaciones de preferencias individuales se relacionan con las ordenaciones de preferencias colectivas.

La teoría de Bacharach no torna superfluas o redundantes otras teorías de la agencia compartida. Sin duda, debería estar permitido que las acciones conjuntas puedan involucrar intenciones compartidas con las características descritas por Bratman o con las propiedades sobre las que insiste Gilbert. Al mismo tiempo, su teoría pone en duda la idea de que cualquiera de las explicaciones proporciona una serie de condiciones necesarias y suficientes para las intenciones compartidas. Si, como sugiere la teoría de la agencia de equipo, la agencia compartida puede ser el resultado de encuadrar en vez de ser producida por el compromiso conjunto, entonces las intenciones compartidas no necesitan estar tan normativamente cargadas como propone Gilbert. Si la agencia compartida puede ser el resultado de encuadrar, no se requiere el tipo de sofisticación cognitiva que demanda la teoría de Bratman. El enfoque de Bacharach nos permite, entonces, reducir el costo, tanto normativo, como cognitivo de las intenciones compartidas, al tiempo que nos permite capturar una forma de acción conjunta más sustancial que aquella con la que se contenta el enfoque minimalista. Así también, mientras que la principal motivación para la teoría de la agencia de equipo era bastante independiente de cuestiones relativas al desarrollo, ofrece nuevas perspectivas en el desarrollo de la agencia compartida.

Sin embargo, la teoría de Bacharach no es una panacea y tiene sus propias limitaciones. Primero, no siempre son evidentes las alternativas de acción y las preferencias del grupo. La teoría de Bacharach debe, por tanto, complementarse con explicaciones de cómo pueden los agentes desarrollar las alternativas de acción y las preferencias de grupo. Segundo, aunque es importante la idea de Bacharach, de que la identificación de grupo es una cuestión

de encuadre y, por tanto, de que el razonamiento de equipo puede ser espontáneo, no estoy segura de que debamos seguirlo en su idea de que el razonamiento de equipo nunca puede ser una cuestión de elección. En principio, parece posible ejercer algún control voluntario, directo o indirecto, sobre los procesos psicológicos involucrados en el autoencuadre una vez que nos hacemos conscientes de su papel. Finalmente, una explicación de la intención compartida debería decirnos no sólo lo que se necesita para participar en una acción conjunta, sino también lo que se requiere para asegurar que sea ejecutada exitosamente. La teoría de la agencia de equipo nos permite entender cómo es posible para la gente decidirse racionalmente a perseguir una meta común. No obstante, tiene muy poco que decir acerca de cómo, en muchas situaciones de la vida real, la gente tiene éxito coordinando sus acciones hacia una meta compartida. Para contestar esta pregunta, debemos apelar a recursos que van más allá de lo que la teoría tiene que ofrecer. Estos recursos adicionales pueden incluir habilidades adicionales de lectura de mente y también —pero esta es otra historia— otras clases de mecanismos que permitan a los individuos compartir representaciones, predecir acciones e integrar las acciones de uno mismo y del otro[7].

"Framing joint action", *Review of Philosophy and Psychology* (special issue), volumen 2, número 2, pp. 173-192, 2011. DOI: 10.1007/s13164-011-0052-5. Traducción de Susana Ramírez y Juan C. González por acuerdo con la autora.

NOTAS

1 Agradezco a Sacha Bourgeois-Gironde por presentarme la literatura sobre razonamiento de equipo, y en particular el trabajo de Bacharach. Esta investigación fue apoyada por el fondo de la ANR 07-1-191653 de la Agencia Nacional de Investigación de Francia.

2 Diferentes autores usan diferentes terminologías, hablando de intenciones compartidas, intenciones colectivas, intenciones conjuntas o intenciones-nosotros. Aquí utilizo estas etiquetas indistintamente, a menos que se indique lo contrario. De manera similar, 'agencia compartida', 'agencia colectiva', 'agencia conjunta' y 'agencia de equipo' son usados indistintamente, a menos que se indique lo contrario.

3 Ver Tuomela (2005) para una refutación al cargo de circularidad viciosa de Searle. De manera importante, Tuomela insiste también en que el análisis de Miller y suyo no tenía la intención de ser un análisis reductivo de intenciones-nosotros. La distinción *modo-yo/modo-nosotros* hecha por Tuomela (2006; 2007) y su discusión de las auténticas intenciones-nosotros como aquellas que involucran el modo-nosotros, deja claro que su propósito no es reductivo. De manera interesante, hay coincidencias importantes entre la noción de Tuomela de razonamiento modo-nosotros y el razonamiento de equipo de Bacharach (Hakli, Miller & Tuomela, 2010).

4 Ver también los resultados empíricos de Colman, et al. (2008), que muestran que en los juegos de dilema social la mayoría de los jugadores prefieren estrategias de razonamiento de equipo a estrategias que apoyan el equilibrio de Nash único, aunque individualmente los jugadores racionales deberían elegir estrategias de equilibrio.

5 Ver, por ejemplo, Gold & Sugden (2007, 2008) para una presentación y discusión de esos esquemas de razonamiento.

6 Una serie de investigadores ha argumentado que los niños son sensibles a algunos aspectos de la actividad dirigida a metas y discriminan entre acciones intencionales y acciones accidentales (Gergely, Nadasky, et al. 1995; Csibra 2008; Tomasello y Rakoczy 2003; Woodward 1998; Woodward y Sommerville 2000). Psicólogos del desarrollo también coinciden ampliamente en que el entendimiento del deseo y la intención se desarrolla en los niños antes que su entendimiento de la creencia (Baron-Cohen 1993; Wellman & Bartsch y Wellman 1995). Hay también evidencia de que, inicialmente, los niños tienen dificultad para distinguir claramente entre intenciones y deseos (Astington 1991, 1994; Perner 1991).

7 Ver Sebanz, Bekkering y Knoblich (2006), Sebanz y Knoblich (2009) para discusiones de estos mecanismos adicionales.

REFERENCIAS

Astington, J. (1991), "Intention in the child's theory of mind," in D. Frye & C. Moore (Eds.), *Children's Theories of Mind: Mental States and Social Understanding*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
Astington, J. (1994), *The Child's Discovery of the Mind*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
Bacharach, M. (2006), *Beyond Individual Choice*. N. Gold and R. Sugden (Eds.), Princeton: Princeton University Press.
Bardsley, N. (2007) "On collective intentions: collective action in economics and philosophy," *Synthese* 157: 141-159.
Baron-Cohen, S. (1993), "From attention-goal psychology to belief-desire psychology," in S Baron-Cohen, H. Tager-Flusberg and D. J. Cohen (Eds.), *Understanding Other Minds: Perspectives from Autism* (pp. 59-82), Oxford: Oxford University Press.
Bartsch, K., and Wellman, H. M. (1995), *Children Talk About the Mind*. New York; Oxford: Oxford University Press.
Bratman, M. E. (1992), "Shared cooperative activity," *The Philosophical Review* 101(2): 327-41.
Bratman, M. E. (2009a), "Shared agency," in C. Mantzavinos (Ed.), *Philosophy of the Social Sciences: Philosophical Theory and Scientific Practice,* Cambridge: Cambridge University Press, pp. 41-59.
Bratman, M. E. (2009b), "Modest sociality and the distinctiveness of intention." *Philosophical Studies* 144: 149-165.
Brewer, M. & Gardner, R. M. (1996), "Who is this "we"? Levels of collective identity and selfrepresentations," *Journal of Personality and Social Psychology* 50(3): 543-549.
Butterfill, S. (2010), "Joint action without shared intention." Manuscript.
Colman, A., Pulford, B. & Rose, J. (2008), "Collective rationality in interactive decisions: Evidence for team reasoning," *Acta Psychologica* 128: 387–397.
Csibra, G. (2008), "Goal attribution to inanimate agents by 6.5-month-old infants," *Cognition* 107 (2): 705-717.
Davidson, D. (1980), *Essays on Actions and Events*. Oxford: Oxford University Press.
Gergely, G., Nadasky, Z. Csibra, G & Biro, S. (1995), "Taking the intentional stance at 12 months of age," *Cognition* 56: 165-193.
Gilbert, M. (1997), "What is it for us to intend?" in G. Holmstrom-Hintikka & R. Tuomela (Eds.), *Contemporary Action Theory*, (Vol. 2, pp. 65–85), Dordrecht: Springer.

Gilbert, M. (2007), "Searle and collective intentions," in S. Tsohatzidis (Ed.), *Intentional Acts and Institutional Facts,* Dordrecht: Springer, pp. 31-48.

Gilbert, M. (2009), "Shared intention and personal intentions," *Philosophical Studies* 144: 167–187.

Gold, N. and R. Sugden (2007), "Collective intentions and team agency," *Journal of Philosophy* 104(3): 109-37.

Gold, N. and R. Sugden (2008), "Theories of team agency," in F. Peter and S. Schmidt (Eds.), *Rationality and Commitment*. Oxford: Oxford University Press.

Hakli, R., Miller, K, & Tuomela, R. (2010), "Two kinds of we-reasoning," *Economics and Philosophy* 26**:** 291–320.

Ostrom, E. (1990), *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge University Press.

Ostrom, E., Walker, J. & Gardner, R. (1992), "Covenants with and without a sword: self-governance is possible," *American Political Science Review* 86: 404-417.

Pacherie, E. & Dokic, J. (2006), "From mirror neurons to joint actions," *Journal of Cognitive Systems Research* 7: 101-112.

Perner, J. (1991), "On representing that: The asymmetry between belief and desire in children's theory of mind," in D. Frye & C. Moore (Eds.), *Children's Theories of Mind: Mental States and Social Understanding*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.

Rakoczy, H. (2006), "Pretend play and the development of collective intentionality," *Cognitive Systems Research* 7: 113-127.

Rakoczy, H. (2007), "Play, games, and the development of collective intentionality," in C. Kalish & M. Sabbagh (Eds.), *Conventionality in Cognitive Development: How Children Acquire Representations in Language, Thought and Action. New Directions in Child and Adolescent Development,* San Francisco: Jossey-Bass, pp. 53-67.

Sally, D. (1995), "Conversation and cooperation in social dilemmas: a meta-analysis of experiments from 1958 to 1992," *Rationality and Society* 7: 58–92.

Searle, J. (1990) "Collective intentions and actions," in P.Cohen, J. Morgan, and M.E. Pollack (Eds.), *Intentions in Communication* (pp. 401-416), Cambridge, MA: Bradford Books, MIT Press.

Sebanz, N., Bekkering, H. & Knoblich, G. (2006), "Joint action: bodies and minds moving together." *Trends in Cognitive Science* 10: 70-76.

Sebanz, N., & Knoblich, G. (2009), "Prediction in joint action: what, when, and where," *Topics in Cognitive Science* 1: 353–367.

Sugden, R. (1993), "Thinking as a team: toward an explanation of nonselfish behavior," *Social Philosophy and Policy* 10: 69–89.

Sugden, R. (2003), "The logic of team reasoning," *Philosophical Explorations* 6: 165–81.
Tomasello, M. & Carpenter, M. (2007), "Shared intentionality," *Developmental Science* 10: 121-125.
Tomasello, M., Carpenter, M., Call, J., Behne, T., & Moll, H. (2005), "Understanding and sharing intentions: The origins of cultural cognition," *Behavioral and Brain Sciences* 28: 675-691.
Tomasello, M., & Rakoczy, H. (2003), "What makes human cognition unique? From individual to shared to collective intentionality," *Mind and Language* 18 (2): 121-147.
Tollefsen, D. (2005), "Let's pretend! Children and joint action," *Philosophy of the Social Sciences* 35 (1): 75-97.
Tuomela, R. & Miller, K. (1988), "We-intentions," *Philosophical Studies* 53: 367-389.
Tuomela, R. (2005), "We-intentions revisited," *Philosophical Studies* 125: 327–369.
Tuomela, R. (2006), "Joint intention, the we-mode and the i-mode," *Midwest Studies in Philosophy XXX:* 35-58.
Tuomela, R. (2007), *The Philosophy of Sociality: The Shared Point of View*. New York: Oxford University Press.
Warneken, F., Chen, F., & Tomasello, M. (2006), "Cooperative activities in young children and chimpanzees," *Child Development* 77(3): 640-663.
Warneken, F. & Tomasello, M. (2007), "Helping and cooperation at 14 months of age," *Infancy* 11: 271-94.
Woodward, A. L. (1998), "Infants selectively encode the goal object of an actor's reach," *Cognition* 69: 1-34.
Woodward, A. L., and Sommerville, J. A. (2000), "Twelve-month-old infants interpret action in context," *Psychological Science* 11 (1): 73-77.

INTELIGENCIA Y ROBÓTICA CORPORIZADA

BRUNO LARA
JORGE HERMOSILLO

1. INTRODUCCIÓN

La investigación reportada en este artículo tiene dos objetivos generales y concurrentes. El primero es el desarrollo de agentes artificiales capaces de interactuar con su entorno mediante modelos cognitivos. Nos interesa estudiar estos modelos para investigar su capacidad de proveer a los agentes con las herramientas necesarias para producir comportamientos coherentes con su entorno [1].

En segundo lugar, esperamos que el estudio e implementación de estos modelos coadyuven en la comprensión de los procesos que subyacen en el comportamiento inteligente de agentes naturales.

Esta investigación está fundamentada en la importancia de predicciones y acciones como parte de los procesos del sistema cognitivo (sección 1.2). La investigación está enmarcada en el campo de la cognición corporizada (*embedded cognition*), la cual representa una nueva visión de la inteligencia artificial (Pfeiffer y Scheier, 1999; Wilson, 2002).

La cognición corporizada tiene como principio básico que los agentes tienen que tener un cuerpo e interactuar activamente con su entorno. Es a través de esta interacción que los agentes aprenden y entienden su entorno [2]. La motivación de este enfoque surge a partir de una revisión crítica de los paradigmas que marcaban la pauta de la investigación en inteligencia artificial hasta hace un par de décadas.

1.1. VIEJA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Una visión ampliamente aceptada de la cognición explica la conducta como el resultado de una línea directa, unidireccional, de

procesamiento de información. Entradas de datos sensoriales crean una representación que se traduce en una acción motriz. Las acciones se consideran reacciones, respuestas a estímulos, y la mayor parte del comportamiento observado es considerado una consecuencia del mecanismo innato de estímulo y respuesta disponible al individuo (Witkowski, 2002).

Este marco, conocido como la "metáfora del procesamiento de información", considera los procesos de percepción como módulos independientes que reciben, modifican y pasan la información. Esta información formaría representaciones sensoriales [3] basadas en los estímulos recibidos y manipulados por los diferentes procesos cognitivos. Esas representaciones sensoriales se consideraban, por lo general, representaciones de alto nivel del entorno de los agentes, es decir, una representación figurativa que pretendía dar cuenta de la situación percibida semejando lo que nuestra percepción visual nos reporta.

Este marco proveyó a los investigadores en las ciencias cognitivas la oportunidad de considerar y trabajar en módulos aislados con habilidades de manipulación y procesamiento especializadas (Pfeiffer y Scheier, 1994; Brooks, 1991).

La inteligencia artificial buscaba sistemas artificiales capaces de manipular el tipo correcto de representaciones usando un conjunto correcto de reglas, basando esto en una de las hipótesis más influyentes: la hipótesis del sistema de símbolos físicos (Newell y Simon, 1976).

Las ciencias cognitivas también se encontraron siguiendo estas hipótesis acerca del funcionamiento del cerebro y la mente. Estas ideas estaban agrupadas alrededor de los principios del cognitivismo, afirmando que las funciones centrales de la mente podían explicarse en términos de manipulación de símbolos de acuerdo con reglas específicas (Anderson, 2003).

En inteligencia artificial y robótica, los agentes implementados con este enfoque caen en el conocido problema de la cimentación de símbolos. El problema, presentado por Steven Harnad (Harnad, 1990), expone que los símbolos otorgados o implementados en los agentes carecen de vínculo con sus referentes, necesario para establecer categorías entre los objetos del mundo (Rodríguez, et al., 2012).

1.2. NUEVA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Un enfoque nuevo en la inteligencia artificial considera la entrada de datos sensoriales y la acción motriz de un agente como parte del mismo proceso cognitivo. Entre otros, los puntos de vista ecologistas, defendidos por Gibson (Gibson, 1979), sugieren un vínculo directo entre acción y percepción. La importancia del cuerpo del agente y su relación dinámica con el entorno es central en este enfoque.

Para las nuevas escuelas, tales como la robótica del desarrollo (Lungarella, et al., 2003) o la cognición corporizada (Wilson, 2002), las situaciones sensoriales también se consideran como consecuencias de acciones. El enfoque del proceso lineal de información ha dado lugar a nuevos marcos, de acuerdo con los cuales el flujo de información ya no es una trayectoria en una sola dirección. Cualquier acción realizada por un agente sobre su entorno tiene efectos (efectos de acción) y son la razón principal para la conducta. Representaciones que codifican las consecuencias ambientales y corporales de un movimiento se asocian con representaciones motrices que codifican este movimiento (Knoblich y Prinz, 2005).

Estas ideas recientemente han recibido mucha atención en el campo de la psicología cognitiva. Un marco general se basa en conceptos ideomotrices del control de acciones. Estos puntos de vista enfatizan el papel que juegan estados internos, tales como metas o intenciones, para la realización de acciones, despreciando a diferentes niveles las condiciones sensoriales externas (Hommel, et al., 2001).

Al mismo tiempo, se ha valorado la idea de que la anticipación de acciones y/o los estados sensoriales pueden influenciar la conducta. Ahora se considera que la anticipación juega un papel importante en la coordinación, planeación y realización de la conducta (Butz, et al., 2002). La planeación y el control de acciones se vuelven anticipatorios cuando están gobernados por las situaciones sensoriales deseadas o los efectos deseados de las acciones.

2. MODELOS INTERNOS

Una manera lógica de tomar en cuenta los procesos descritos en la sección anterior es mediante el uso de modelos inversos y los modelos directos. Estos modelos, provenientes de la teoría de

control clásica, nos permiten modelar comportamientos sencillos y básicos de agentes naturales. En las últimas décadas, estos modelos han tenido una gran acogida en la comunidad de las ciencias cognitivas, desde las neurociencias (Blakemore, et al., 2000; D. M. Wolpert y Jordan, 1995) y la filosofía (Kiverstein, 2007; Hesslow, 1999), hasta la robótica (Kawato, 1999; Jordan y Rumelhart, 1992; Hoffmann y R. Moeller, 2004; Lara y Rendón, 2006).

Un modelo inverso es un controlador que, dada una situación sensorial en un tiempo t y una situación sensorial deseada para el tiempo t+1 provee al agente con el comando motriz M_t necesario para alcanzar ese estado.

Inversamente, un modelo directo es un modelo interno que incorpora conocimiento acerca de cambios sensoriales producidos por acciones autogeneradas de un agente. Esto es, dada una situación sensorial S_t y un comando motor M_t (una acción planeada o real) el modelo directo predice la siguiente situación sensorial S_{t+1}. Los modelos directos proveen una alternativa a los enfoques clásicos mencionados en la sección 1.1. Moeller (1999) sugirió los modelos directos como una posibilidad de integrar percepción visual y generación de acción.

En el ámbito de agentes artificiales autónomos, la anticipación y los modelos directos se pueden usar como base para producir conducta dentro de un medio ambiente. Como se mencionó en la sección 1, los agentes autónomos interactúan con su entorno de manera directa, es decir, al tener un cuerpo y al estar situados en un medio ambiente nos aseguramos de tener un acoplamiento continuo y en tiempo real, entre cuerpo, control y medio ambiente. Una necesidad básica para que agentes encaren su mundo es predecir lo que está sucediendo. Un agente anticipatorio, aprendiendo y usando un modelo directo, deberá tener suficiente información para formar estrategias de planeación que eviten situaciones no deseadas, reaccionando a tiempo a los peligros de su entorno.

Las predicciones de los agentes se basan en los datos de entrada del modelo directo y se caracterizan por la asociación entre diferentes tipos de estímulos. Estas asociaciones pueden considerarse un evento compuesto por el comando motriz y las situaciones sensoriales que a su vez pueden ser reales o deseadas (Hommel, et al., 2001).

2.1. MODELADO DE PROCESOS COGNITIVOS

En nuestra investigación consideramos como la unidad fundamental de la cognición un ciclo sensorio-motriz (Lungarella, et al., 2003). Dada la naturaleza de los modelos directos, es consecuencia lógica que estos necesiten estar albergados en cuerpos, por lo que hacemos uso de agentes autónomos artificiales, robots. Los trabajos presentados en este artículo intentan proveer a agentes artificiales con herramientas necesarias para predecir situaciones no deseadas.

En general, los modelos que se implementan en los robots reproducen comportamientos sencillos y básicos de agentes naturales. Por principio, se busca que estos modelos no hagan uso de representaciones sensoriales, de tal forma que sólo se valgan de las capacidades y características sensorio-motrices del agente. Sin embargo, y como se explicará más adelante, es interesante explorar modelos que tienen la posibilidad de tomar en cuenta ciertas hipótesis y representaciones de más alto nivel, que permiten proponer alguna explicación de ciertos procesos cognitivos que se pueden dar en tareas más complejas. En todos los casos reportados, excepto uno, los agentes hacen uso de modelos adquiridos mediante la interacción de éstos con el medio en el que se desenvuelven.

3. IMPLEMENTACIONES

En los experimentos aquí descritos se usan dos robots. El primero es un robot simulado que se desarrolla en un ambiente de dos dimensiones y que cuenta con una cámara lineal ominidireccional y un arreglo de parachoques binarios. El segundo robot es tanto simulado como físico, es un *Pioneer 3-DX* que cuenta con un arreglo de sonares distribuidos como se muestra en la figura 1. Éstos emiten lecturas de distancia a los objetos más cercanos hasta una distancia de cinco metros. El robot físico cuenta también con una cámara web montada en la parte frontal con la cual puede tomar imágenes bidimensionales de su entorno. Cabe mencionar, que aunque en algunos casos se utiliza un robot simulado, este es un agente corporizado que interactúa con su medio ambiente (simulado) y aprende mediante su interacción con éste.

3.1. CÁMARA LINEAL

Para este caso de estudio, el modelo directo se obtiene entrenando una red neuronal artificial con datos que vienen de un agente simulado; la red es validada utilizando trayectorias no vistas durante el entrenamiento. El sistema completo se implementa en el agente para resolver la tarea de buscar una fuente de luz evitando obstáculos en el ambiente (Lara, et al., 2006, 2007).

Se requiere un modelo que sea capaz de predecir información visual y los estados del parachoques simulado. La implementación toma la forma del modelo en la figura 2, donde la situación sensorial actual está compuesta por las imágenes visuales V a los tiempos t, t+1, t+2. Se espera que esta forma en los datos de entrada provea al modelo con la suficiente información para capturar la estructura temporal de los datos. Esto es, se necesitan tres imágenes para poder romper la ambigüedad que existe en una escena entre un obstáculo de menor tamaño y cerca que uno mayor y más lejano. Aun así, para tener congruencia con la nomenclatura estándar en la literatura de modelos directos e inversos, nos referimos a la entrada total (los tres tiempos) como la situación sensorial actual. La salida del modelo directo es la escena visual y el estado de los parachoques para el tiempo t+3, esto es V_{t+3} y B_{t+3}, respectivamente.

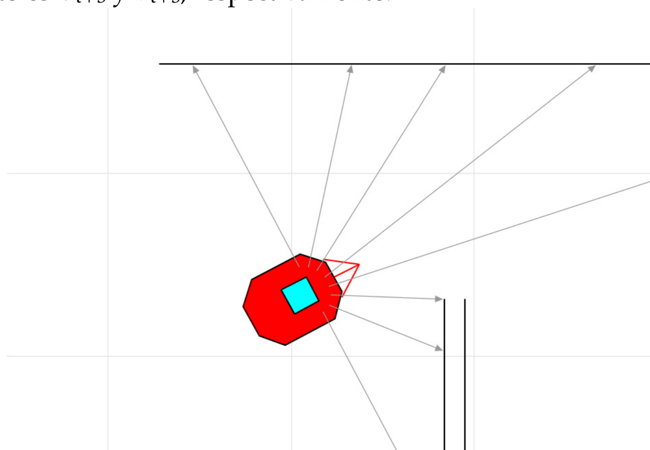


FIGURA 1.
Pioneer P3-Dx (polígono rojo) y los ocho sonares que emite y que se ven interrumpidos cuando encuentran un obstáculo.

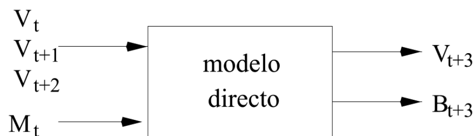


FIGURA 2. Modelo directo implementado.

Para obtener un modelo *afinado*, esto es, capaz de proveer una predicción útil para el agente, se entrena una red con ejemplos de pares entrada/salida. Cada una de las escenas visuales es extraída de una cámara lineal simulada y consta de una línea de pixeles que representa los 90° del frente del robot, ya que es el área visual relevante al tener movimientos constantes. Cincuenta pixeles codifican esos 90° después de un filtro espacial de paso bajo, así como un filtro asíncrono en la dimensión temporal (para más detalles acerca de los filtros, referirse a Lara, et al., 2006). Cada una de las situaciones táctiles, B, consta de 50 valores. Esto es equivalente a un valor por cada pixel codificado, por lo que cada valor en el arreglo de B tiene una correspondencia espacial en los 90° representados en las imágenes. Es importante hacer notar que para esta salida la red se entrena con valores de 0 cuando no hay colisión y un valor de 1 cuando sí la hay, pero para los 50 valores, sin importar en donde fue la colisión, esto es, cuando existe una colisión la red debe aprender a predecir un valor de 1 para todos los valores.

Se espera que la red lleve a cabo dos tipos de predicción. Primero, una predicción de un paso (OSP por sus siglas en inglés), esto es, dados los valores para V_t, V_{t+1} y V_{t+2} predecir los valores para V_{t+3} y B_{t+3}. Esto se puede considerar como la salida estándar de una red neuronal. En segundo lugar, se espera que las redes lleven a cabo una predicción de largo plazo (LTP por sus siglas en inglés). Ésta consiste en usar la salida (predicción) del sistema como entrada a este mismo. El segundo tipo de predicción es comparable a una simulación interna de eventos. Una vez entrenada la red, la activación de las neuronas que predicen el estado de los parachoques no es binaria, su activación se incrementa conforme el agente se acerca a un obstáculo. Más importante aún,

las neuronas que muestran un incremento en la activación son las que se encuentran en el lado del agente por el que los obstáculos se aproximan o en donde ocurren cambios significativos en el área visual.

Una vez entrenado, el modelo directo fue implementado en el agente simulado que se utilizó para recolectar los datos. Los datos que vienen de la cámara son preprocesados y alimentados a la red en línea, mientras el agente se mueve. El robot tiene la tarea de seguir una fuente de luz, evitando colisiones en un ambiente en donde existe un cierto número de obstáculos. La habilidad del agente, de seguir la fuente de luz, es completamente independiente del modelo directo, el sentido visual (la información proveniente de la cámara) y el sentido táctil (el parachoques).

La figura 3 muestra al robot una vez que alcanza la fuente de luz, evitando un número de obstáculos. El robot lleva a cabo una trayectoria recta hasta que las neuronas, codificando los estados del parachoques, presentan alta activación. El robot lleva a cabo entonces una simulación interna que lo lleva a cambiar el curso de la trayectoria.

Este agente es capaz de predecir las consecuencias de sus propias acciones y al mismo tiempo de tomar decisiones necesarias para acciones futuras. El sistema realiza esto aprendiendo una asociación entre estímulos visuales y estímulos táctiles. Esta representación multimodal, basada en la codificación de información visual y táctil, puede ser categorizada como un evento en el contexto que provee TEC (Hommel, et al., 2001).

Vale la pena notar que la decisión de cambiar de curso tomada por el agente está basada solamente en los valores presentados por las neuronas relacionadas con la predicción del estado de los parachoques, no en las neuronas relacionadas con la predicción visual. Interpretamos esto como que el agente toma una decisión basada en la predicción de una colisión futura, dada la estimulación táctil que recibiría si continuara en esa trayectoria. El robot es capaz de tomar una decisión, seguir adelante o cambiar su rumbo, pues en este ejemplo está programado para evitar colisiones.

Tomando en cuenta la definición del modelo directo, éste provee a los agentes un sentido de agencia al dotarlos de la capacidad de saber si un cambio en el ambiente fue consecuencia de acciones propias o de factores externos. Una prueba de esta

capacidad se ilustra en las figuras 4, 5 y 6, donde observamos, para los tres casos, un agente que se desplaza en un ambiente. Después de un número de pasos (6) los obstáculos son cambiados de posición. El modelo directo reporta un error significativo cuando se registra este cambio en el ambiente, la situación sensorial predicha o esperada es distinta a la real, lo cual se puede apreciar en la gráfica del error en predicción de la figura 7.

La misma red, una vez entrenada, se implementa en un robot real *Pioneer 3D-X*, y haciendo uso de una cámara al frente de éste observamos el mismo comportamiento. El robot es capaz de deambular por nuestro laboratorio evitando situaciones no deseadas.

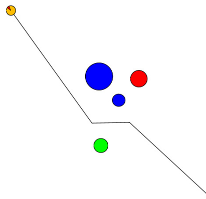


FIGURA 3.
Robot simulado, después de dirigirse a una fuente de luz y después de haber evitado una serie de obstáculos en su trayectoria.

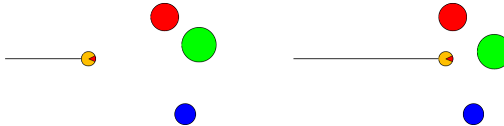


FIGURA 4.
Experimento 1. El obstáculo en el centro se desplaza hacia abajo alejándose del robot.

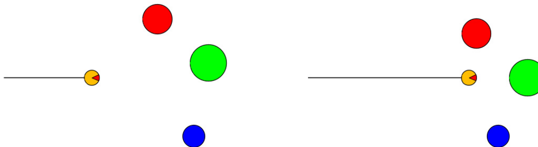


FIGURA 5.
Experimento 2. Los dos obstáculos superiores se desplazan hacia abajo, alejándose del robot.

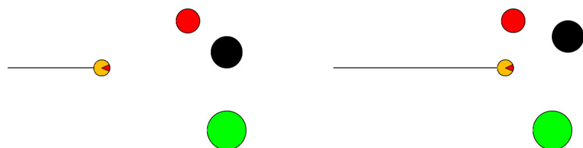


FIGURA 6.
Experimento 3. El obstáculo en el centro se aleja del robot.

3.2. SONARES

Usando los sonares del robot no se necesitan imágenes de tres tiempos consecutivos para capturar la estructura espacial del entorno. Un modelo directo que usa esta modalidad sensorial se podría ver de la forma ilustrada en la figura 8.

Un rearreglo de las entradas y salidas nos permite visualizar al modelo directo como nodo de un árbol. Dada una situación sensorial, en este caso una lectura de los sonares, el modelo directo simula cualquiera de los movimientos con los que ha sido entrenado, en este caso moverse hacia la izquierda, derecha o al frente (figura 9).

La repetición de estas simulaciones internas provee al agente un árbol de posibles situaciones sensoriales. Una vez construido este árbol, el agente puede evaluar, de acuerdo con algún criterio los posibles caminos que lo lleven desde su posición inicial, la raíz del árbol, hasta una situación deseada. Es de esperarse que este árbol no sea un árbol completo, pues algunos de los caminos no serán posibles debido, por ejemplo, a colisiones u oclusiones. Como se ve en la figura 10, para cada nivel del árbol, existe un movimiento que es mejor que los otros dos, característica que deberá ser aprendida también de manera directa por el agente. Una situación candidato, es aquella que mantiene al agente más lejos de los obstáculos, ocasionando una trayectoria libre de colisiones.

Escoger el mejor movimiento a seguir para cada nivel del árbol produce un camino ideal, como se puede ver en la figura 10.

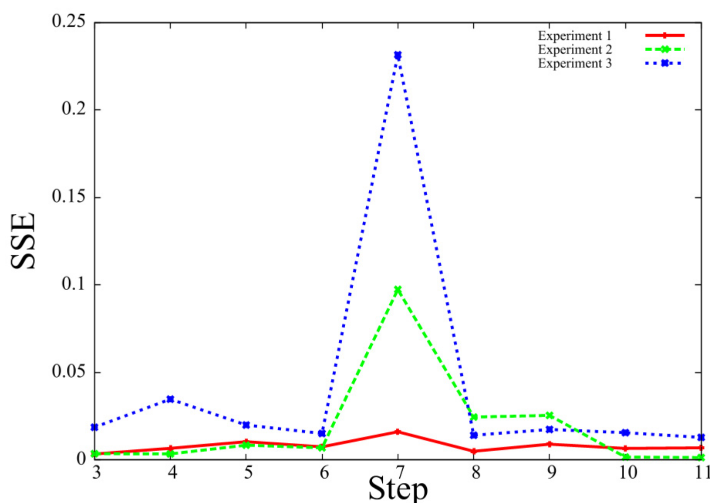


FIGURA 7.
Error cuadrático (SSE) entre la predicción de la red y los valores reales.

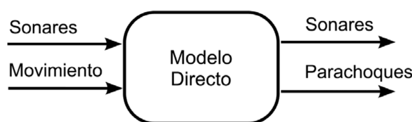


FIGURA 8.
Modelo directo usando sonares.

4. ACOPLAMIENTO MODELO DIRECTO-MODELO INVERSO

El acoplamiento de modelos internos ha sido propuesto en algunos trabajos (Wolpert, et al., 1998; Wolpert y Kawato, 1998*)* como un mecanismo plausible para explicar la capacidad del ser humano para generar comportamientos motrices precisos y apropiados bajo distintas e inciertas condiciones ambientales.

La idea es que el sistema nervioso central (SNC) introduce retrasos en las señales sensoriales y motoras que son compensados por un mecanismo de anticipación sensorial (modelo directo) acoplado con un sistema de control motor (modelo inverso) que permite una ejecución de movimientos que se "ajusta" una vez que se retroalimentan las señales sensoriales referentes.

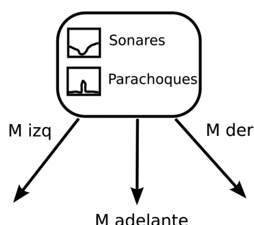


FIGURA 9.
Modelo directo como nodo.

En los trabajos citados, este acoplamiento de un modelo directo con un modelo inverso constituye un módulo de procesamiento. La ventaja de considerar una arquitectura modular del sistema motor (control del comportamiento) es que es posible explicar distintos comportamientos como la configuración de distintos módulos adaptados a diferentes circunstancias y dinámicas que se aprenden a través del tiempo.

Como parte de nuestros trabajos de investigación, se comenzó a explorar el acoplamiento de un modelo directo con un modelo inverso utilizando dos técnicas de modelado distintas, por su naturaleza y por su filosofía.

En las secciones anteriores se ha discutido la implementación de un modelo directo mediante el uso de redes neuronales. En la siguiente sección se introduce la técnica probabilística para implementar un modelo inverso que se acopla con un modelo directo para, de esta manera, realizar una tarea de navegación sencilla.

4.1. MODELADO PROBABILÍSTICO DE LA COGNICIÓN

A diferencia de los modelos conexionistas (redes neuronales), el modelado probabilístico de la cognición sigue una estrategia que comienza por plantear principios abstractos que permiten a un agente resolver los problemas de su entorno, emulando funciones cognitivas de la mente, tratando después de hacer que estos principios abstractos converjan en procesos psicológicos y neuronales. La ventaja de este enfoque consiste en proponer una teoría matemática robusta para modelar procesos de inducción: muchos procesos cognitivos como la adquisición de un concepto o de un modelo causal requieren de conjeturas inciertas, a partir de información parcial o contaminada.

La teoría de la probabilidad provee una solución al problema de la inducción indicando la forma en que un agente que aprende debe revisar sus grados de creencia sobre un conjunto de hipótesis, a la luz de información proporcionada por datos de observación del mundo. Esta solución está dada por el teorema de Bayes, de donde las técnicas de modelado adquieren su nombre.

El uso de modelos probabilísticos de la cognición permite explorar un amplio rango de hipótesis sobre cómo se resuelven problemas inductivos y sobre las representaciones que pueden estar asociadas a esas soluciones. La hipótesis es que las funciones cognitivas, como la percepción, el aprendizaje, el razonamiento, y la decisión, pueden describirse como formas de inferencia probabilista, lo que necesariamente implica una fuerte caracterización del problema inductivo a resolver, obligando a especificar las hipótesis a considerar y su relación con datos observables.

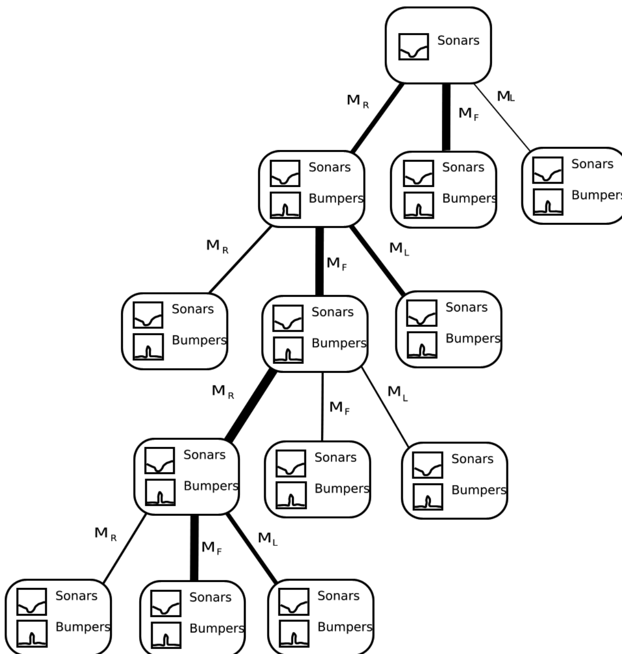


FIGURA 10.
Construcción de un árbol.

En el ámbito de la robótica cognitiva, las funciones cognitivas se abstraen mediante modelos probabilistas o bayesianos, que se estructuran en función del conocimiento *a priori* sobre el problema y de la interacción entre el robot y su entorno.

Una característica del modelado probabilistico es que el método permite elevar el nivel de estructuración y explorar distintas formas de representación de la solución a un problema, a costa de elevar el número de hipótesis sobre su solución (*inductive bias* en inglés). Si bien ésta es una crítica fuerte a esta técnica, una ventaja indiscutible es que permite modelar muchas funciones cognitivas de alto nivel (Griffiths, et al., 2010).

4.2. MODELADO HÍBRIDO

Como parte de nuestro trabajo de investigación, hemos comenzado a explorar la combinación de modelos conexionistas y probabilisticos, tratando de obtener lo mejor de ambos métodos, con el fin de plantear nuevos modelos cognitivos para realizar tareas robóticas cada vez mas complejas. Un primer resultado de este trabajo se expone a continuación.

4.3. CONTROL BAYESIANO

Nuestro robot es un *Pioneer P3-Dx* equipado con ocho sonares al frente, cubriendo un área de 180°. Cada sensor i proporciona una distancia D_i al obstáculo más cercano (ver figura 1). Además, el robot es controlado en velocidad V y desviación angular $\delta\theta$. De esta forma, definimos la situación motora o acción actual (presente) por la variable $M_{t^*}:=(V, \delta\theta)$. Definimos también la situación sensorial actual reportada por el sensor i como el valor mismo de la variable D_i. Llamamos D_{di} y $M_{t'}$ la situación sensorial deseada (futura) y el comando motor deseado (i.e. el comando motor que conduce a la situación D_{di}), respectivamente.

El propósito es modelar el comportamiento siguiente: entre más lejos se encuentre el robot de un obstáculo, en mayor medida la situación sensorial deseada D_{di} debe producir un comando motor que mantenga inalterado el curso de la trayectoria nominal. Por el contrario, cuanto más cerca se encuentre el robot de un obstáculo, en mayor medida la situación sensorial deseada D_{di} debe producir un comando motor seguro que evite el obstáculo desviándose de la trayectoria nominal. Este problema se traduce

en encontrar una asociación funcional entre la situación sensorial actual D_i y el comando motor actual M_{t^*} que conduzcan a la situación sensorial deseada D_{di}, mediante la aplicación del comando motor deseado $M_t' := (V', \delta\theta')$.

En nuestro marco teórico, esto se logra mediante el acoplamiento de modelos internos. Por un lado, el modelo directo predice situaciones sensoriales futuras (D_{di}) a partir de situaciones sensoriales y acciones actuales (D_i y M_{t^*}). Por otra parte, el modelo inverso permite generar comandos motores deseados ($M_{t'}$) a partir de situaciones sensoriales deseadas (D_{di}). La solución propuesta consiste en utilizar una red neuronal para el modelo directo y una red bayesiana para el modelo inverso a manera de producir el comportamiento deseado (figura 11).

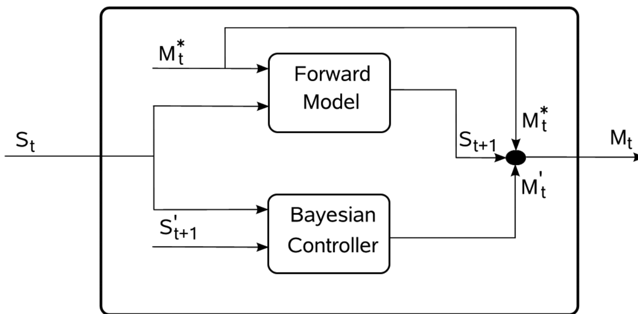


FIGURA 11.
Modelo híbrido propuesto por Lara y Hermosillo (2008).

5. DISCUSIÓN

Desde su surgimiento como una ciencia que busca la creación de máquinas inteligentes, la inteligencia artificial había seguido las pautas del estudio de la cognición humana marcadas por las escuelas y paradigmas existentes.

A partir de la década de los ochenta, la inteligencia artificial comenzó a replantear sus principios. Una de las consecuencias

más visibles es que en nuestros días la investigación en esta área se lleva a cabo mediante el uso de agentes artificiales autónomos (robots). Ahora se sigue como principio que para lograr obtener máquinas inteligentes, se necesita estudiar la cognición desde un punto de vista corporizado, esto es, se necesita de agentes que interactúen con su ambiente, que se desarrollen y aprendan a través de su interacción con éste.

Un modelo que ha cobrado importancia es el llamado modelo directo. Mediante su implementación en agentes, tanto simulados como reales, hemos demostrado su importancia en la producción de comportamientos coherentes. Explotando sus capacidades, los agentes logran anticipar situaciones no deseadas.

Un tema muy interesante para explorarse es el sentido de agencia que los modelos directos proveen a los agentes. Según algunos autores (por ejemplo Kiverstein, 2007), esta capacidad debería sentar las bases para la conciencia al otorgar a los agentes el sentido de autoría de sus acciones.

Por otra parte, el acoplamiento modelo directo-modelo inverso (md-mi), como el reportado en Wolpert, et al. (1998); Wolpert y Kawato (1998), permite entender un proceso sensorio-motor muy eficaz que consiste en alcanzar una situación sensorial deseada en forma efectiva (es decir, con los elementos de precisión y rapidez adecuados para que el agente logre su objetivo).

Este modelo de acoplamiento posee una funcionalidad "puramente mecánica", en el sentido de que el acoplamiento sirve para ajustar de manera rápida y fina el movimiento (control motor), mediante un ciclo de control que emite un comando motor que cesa cuando la diferencia entre la situación sensorial deseada y la situación sensorial actual se reduce a cero. Durante este ciclo, el modelo directo provee una predicción de la situación sensorial futura, dados la situación sensorial actual y el comando motor que emite el modelo inverso. La función de anticipación del modelo directo es crucial para la función de ajuste de la velocidad y la precisión del comando motor del modelo inverso.

La importancia del acoplamiento logrado en nuestros trabajos de investigación radica en dos aspectos. Por un lado, se están combinando dos técnicas de modelado que son distintas por su naturaleza y su filosofía. En efecto, la red neuronal no prejuzga sobre la estructura de la solución al problema de construir un

modelo directo para la predicción del estado del mundo, lo que permite que esta estructura emerja como consecuencia de la interacción del robot con su entorno (aprendizaje supervisado). La red bayesiana, por el contrario, utiliza conocimiento *a priori* que se ha empleado para estructurar una solución al problema de navegar en forma segura (es decir, evitando los obstáculos).

Si bien la alternativa de un aprendizaje del modelo inverso por la red bayesiana a partir de datos experimentales (es decir, mediante la interacción del robot con su entorno) hubiese sido igualmente realizable, lo que nuestro experimento permite demostrar es que la utilización del conocimiento *a priori* en el modelo bayesiano permite elevar el nivel de abstracción, lo que en nuestra opinión abre nuevas posibilidades para el modelado de funciones cognitivas de más alto nivel mediante la conjunción de ambos enfoques.

Por otro lado, este acoplamiento se distingue del acoplamiento de Wolpert, et al. (1998); Wolpert y Kawato (1998) en que el modelo inverso posee una funcionalidad adicional. Ésta consiste en decidir si la predicción del modelo directo es "riesgosa" y, en cuyo caso, en lugar de emitir un comando motor que permita alcanzar el estado sensorial futuro (es decir, el estado sensorial anticipado por el modelo directo como consecuencia del comando motor actual) emite un comando motor distinto (uno para el cual la predicción del modelo directo arroje una situación sensorial "segura"). Estos términos se deciden mediante el aprendizaje y son relativos al comportamiento que se busca en el agente.

Bajo ciertas consideraciones aún por dilucidar, el acoplamiento que proponemos podría explicar ciertos comportamientos de alto nivel (comportamientos que implican cierto nivel de decisión). Un ejemplo de ello sería un comportamiento tendente a evitar un obstáculo que pueda conducir a la necesidad de replanear una trayectoria para alcanzar un objetivo (la situación sensorial deseada), lo que conlleva necesariamente a una nueva forma de alcanzarlo, esto es, un acoplamiento que permita llegar a la situación deseada a partir de la nueva situación de partida.

NOTAS

1 Con "comportamientos coherentes" nos referimos a aquellos comportamientos manifestados por el agente, donde éste interactúa con su entorno de manera consistente y eficaz en función de sus capacidades sensorio-motoras y del contexto en el que se desenvuelve. Así, por ejemplo, un comportamiento coherente de navegación entre obstáculos puede manifestarse por el hecho de que el agente satisface sus objetivos de movilidad bajo distintos tipos de restricciones que el entorno presenta.

2 Cuando decimos que un agente "entiende" su entorno, nos referimos a que el agente desarrolla una cognición sobre la forma en que sus acciones inciden en su entorno, toda vez que la percepción de esta incidencia incita a modificar sus acciones. Esto se traduce en una cognición sobre cómo sus capacidades sensorio-motoras necesitan acoplarse para realizar tareas propias de su condición, y esto en función de las situaciones sensoriales experimentadas, sus capacidades motoras, su intención y posiblemente otros factores asociados a la recompensa de la elección de estas acciones.

3 Una discusión acerca de representaciones está fuera del alcance de este artículo; aquí se mencionan como parte de la vieja escuela representacionalista, pero más importante como parte de la manipulación simbólica de información.

REFERENCIAS

Anderson, D. M. L. (2003). "Embodied cognition: A field guide," *Artificial Intelligence*, 149(1), 91–130. URL http://cogprints.org/3949/

Blakemore, S. J., Wolpert, D., & Frith, C. (2000). "Why can't you tickle yourself?", *Neuroreport* 1: 11–16.

Brooks, R. A. (1991). "Intelligence without representation," *Artificial Intelligence* 47: 139–159.

Butz, M. V., Sigaud, O., & Gerard, P. (2002). "Internal models and anticipations in adaptive learning systems," in P. Butz M. V., Gerard, & S. O. (Eds.) *Adaptive Behaviour in Anticipatory Learning Systems* (ABiALS'02). Edinburgh, Scotland.

Gibson, J. J. (1979). *The Ecological Approach to Visual Perception*. Boston: Houghton Mifflin.

Griffiths, T. L., Chater, N., Kemp, C., Perfors, A., & Tenenbaum, J. B. (2010). "Probabilistic models of cognition: exploring representations and inductive biases," *Trends in Cognitive Sciences* 14(8): 357–364.

Harnad, S. (1990). "The symbol grounding problem," *Physica* D 42: 335–346. URL http://cogprints.org/615/

Hesslow, G. (1999). "Must machines be zombies? Internal simulation as a mechanism for machine consciousness," AAAI Symposium, Washinton, DC, Nov. 8-11, 2007.

Hoffmann, H., & R.Moeller (2004). "Action selection and mental transformation based on a chain of forward models," in *Proc. of the 8th Int. Conference on the Simulation of Adaptive Behavior*, (pp. 213–222). Cambridge, MA: MIT Press.

Hommel, B., Musseler, J., Aschersleben, G., & Prinz, W. (2001). "The theory of event coding (TEC): A framework for perception and action planning," *Behavioral and Brain Sciences* 24: 849–937.

Jordan, M. I., & Rumelhart, D. E. (1992). "Forward models: Supervised learning with a distal teacher," *Cognitive Science* 16: 307–354. URL http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.28.657

Kawato, M. (1999). "Internal models for motor control and trajectory planning," *Current Opinion in Neurobiology* 9(6): 718–727.

Kiverstein, J. (2007). "Could a robot have a subjective point of view?", *Journal of Consciousness Studies* 14 (7): 127–139.

Knoblich, G., & Prinz, W. (2005). *Linking Perception and Action: An Ideomotor Approach*, (pp. 79–104). Oxford, UK: Oxford University Press.

Lara, B., & Hermosillo, J. (2008). "Cognitive hybrid control of an autonomous agent," in *Proceedings of the 2008 Electronics, Robotics and Automotive Mechanics Conference,* (pp. 526–531). Washington, DC, USA: IEEE Computer Society. URL http://portal.acm.org/citation. cfm?id=1440458.1440751

Lara, B., & Rendon, J. M. (2006). "Prediction of undesired situations based on multi-modal representations," in *Proceedings of the Electronics, Robotics and Automotive Mechanics Conference - Volume 01*, (pp. 131–136). Washington, DC, USA: IEEE Computer Society. URL http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1169225.1169650

Lara, B., Rendon, J. M., & Capistran, M. (2006). "Forward models and the prediction of undesired situations," *Research in Computing Science* 21: 161– 170.

Lara, B., Rendon, J. M., & Capistran, M. (2007). "Prediction of multi-modal sensory situations, a forward model approach," in *Proceedings of the 4th IEEE Latin America Robotics Symposium*, vol. 1.

Lungarella, M., Metta, G., Pfeifer, R., & Sandini, G. (2003). "Developmental robotics: a survey," *Connection Science* 15: 151–190. URL http://www.informaworld.com /10.1080/09540090310001655110

Möller, R. (1999). "Perception through anticipation. A behavior-based approach to visual perception," in A. Riegler, A. von Stein, & M. Peschl (Eds.) *Understanding Representation in the Cognitive Sciences*, (pp. 169–176). New York: Kluwer Academic Publishers.

Newell, A., & Simon, H. (1976). "Computer science as empirical inquiry: Symbols and search," *Communications of the ACM* 19: 113–126.

Pfeifer, R., & Scheier, C. (1994). "From perception to action: The right direction?", in P. Gaussier, & J.-D. Nicoud (Eds.) *From Perception to Action*, (pp. 1–11). Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society Press.

Pfeifer, R., & Scheier, C. (1999). *Understanding Intelligence.* Cambridge, MA: MIT Press.

Rodriguez, D., Hermosillo, J., & Lara, B. (2012). "Meaning in artificial agents: The symbol grounding problem revisited," *Minds and Machines*. Volume 22, Number 1 / February 2012.

Wilson, M. (2002). "Six views of embodied cognition," *Psychonomic Bulletin & Review* 9(4): 625–636.

Witkowski, M. (2002). "Anticipatory learning: The animat as discovery engine," in Butz, M. V., G6rard, P., & Sigaud, O. (Eds.), *Adaptive Behavior in Anticipatory Learning Systems* (ABiALS'02).

Wolpert, D. M., & Kawato, M. (1998). "Multiple paired forward and inverse models for motor control," *Neural Netw.* 11(7-8): 1317–1329.

Wolpert, D. M., Miall, R. C., & Kawato, M. (1998). "Internal models in the cerebellum," *Trends in Cognitive Sciences* 2 (9): 338 – 347.

Wolpert, D. M. & Jordan, Z. G. (1995). "An internal model for sensorimotor integration," *Science 269(5232): 1880–1882.*

EL AMOR EN LOS TIEMPOS DE LAS CIENCIAS COGNITIVAS

JUAN C. GONZÁLEZ

1. INTRODUCCIÓN

A pesar de que el tema del amor ha sido discutido durante milenios y que se manifiesta cotidianamente de modo ubicuo, no deja de presentar problemas teóricos y prácticos, tanto a la sociedad en general como a los individuos que la componen. Desde las distintas concepciones que aparecen en *El Banquete,* de Platón, hasta aquellas que aparecen en las canciones populares de hoy día, encontramos que el amor es central en la vida y en muchas acciones del ser humano, toda vez que es engañosamente transparente y decididamente multifacético, rasgos que lo convierten en un tema psicosocial importante y conceptualmente complejo (aunque de aspecto más bien banal y simple). También hay que mencionar el empuje que el amor tiene como fuerza motivadora en el pensamiento, la palabra y la acción de los individuos —con resultados no siempre benéficos y en ocasiones propiamente trágicos (y no sólo con referencia a situaciones novelescas como la de Romeo y Julieta, sino también a situaciones cotidianas y reprochables como la obsesión enfermiza o el crimen pasional).

Su acepción más extendida es la de ser una emoción y es en este sentido que me referiré al amor en este ensayo. Específicamente, y para simplificar su análisis, consideraré el amor como:

- — una emoción naturalizable (dejo de lado su acepción mística, inefable o religiosa a favor de su investigación científica),
- — que relaciona entre sí a individuos adultos, estadísticamente normales (dejo de lado a niños, grupos y casos excepcionales),

— en una sociedad occidental, industrializada, urbana y actual,
— que depende de la percepción y las creencias del individuo (en un sentido que aclararé más adelante),
— manifestándose eminentemente en la acción ("hechos son amores, no buenas razones")
— y en donde la palabra interviene para expresar y/o confirmar la emoción y desambiguar la acción.

Lejos estoy de presentar aquí un estudio sobre el amor en toda su complejidad. De hecho, deliberadamente sacrifico parte de la complejidad inherente al tema en aras de la claridad y, sobre todo, en vistas de llegar a una propuesta teórica inteligible y mínimamente aceptable en este reducido espacio. Por consiguiente, el análisis de los lazos amorosos que puede haber, por ejemplo, entre madre e hijo o entre un individuo y su cofradía religiosa no cabe aquí, pues habría que incluir, entre otras cosas, consideraciones de la psicología evolutiva y de la sociología organizacional, respectivamente. Así, mi propuesta consiste específicamente en un análisis que concibe el amor dentro del marco ya mencionado y como una emoción que es sensible a exigencias racionales sin dejar de ser existencialmente satisfactoria, socialmente viable y éticamente aceptable. Para lograr lo anterior, adoptaré una postura que llamo de 'amor ecológico', donde la ética, la epistemología, la psicología y la teoría social y de sistemas —principalmente— cobran una especial relevancia. En esta perspectiva, la filosofía y las ciencias cognitivas se presentan como el terreno conceptual y empírico en el que naturalmente se desarrolla mi análisis (el cual involucra tanto una aproximación descriptiva como normativa).

Me parece útil y honesto advertirle al lector sobre el trasfondo idiosincrásico de este trabajo, cristalizado en dos ideas. Por un lado, la idea de que hay una clara inadecuación entre el sentido común, la tradición, las costumbres o la sabiduría popular y los ideales que hoy día inspiran o guían las relaciones amorosas entre individuos adultos —cuando éstas pretenden estar basadas en, o íntimamente ligadas a, conceptos y principios como el de libertad, bondad, autodeterminación, confianza, autenticidad, responsabilidad y realización personal. Por otro lado, la idea de que el

amor, entendido como una emoción en bruto que típicamente integramos psicológica y socialmente de modo acrítico a lo largo de nuestra ontogénesis, no puede dar lugar (salvo fortuitamente) a una relación o a un acto genuinamente amoroso, por lo que puede *y debe* ser epistemológica y éticamente instruido, de tal suerte que la relación y la acción amorosa estén racionalmente motivadas y sean moralmente justificables, existencialmente satisfactorias y socialmente viables. En pocas palabras, pienso que nuestra concepción del amor se puede y debe *analizar críticamente* a distintos niveles para llevar adelante una mejor vida, tanto a nivel individual como social y ecológico.

II. SAN AGUSTÍN, REVISITADO

Es bien sabido que el amor ocupa un lugar preponderante en el pensamiento de San Agustín. Aparte de equiparar y hasta identificar, como lo hace San Juan en su primera *Epístola*, el amor con Dios mismo ("Dios es amor"), San Agustín ofrece —más de mil años antes que Descartes— un argumento muy similar al célebre *cogito ergo sum*, en el que interviene directamente el amor:

> For we both *are*, and *know* that we are, and *take delight* in our being and knowing (...) on none of these points do I fear the arguments of the skeptics of the Academy who say: what if you are deceived? For if I am deceived, I am. For he who does not exist cannot be deceived; and if I am deceived, by this same token I am (...) as I know that I am, so I know this also, that I know. And when I love these two (being and knowing), I add them a third, that is, my love, which is of equal importance [1]... (Bourke, 1985: 33).

Así, al entrelazar en su razonamiento de manera explícita no sólo la ontología (el ser) con la epistemología (el conocer), sino estos dos elementos con el amor, este último cobra una relevancia decisiva en el discurso racional del obispo de Hipona: *soy*, *sé* que soy, y *amo* ser y saber (que soy). De aquí que podamos decir que la concepción agustiniana del amor está fraguada en términos racionales o, por lo menos, que es combinable con, y sensible al, discurso racional.

Habría que señalar que lo anterior va directamente en contra de la concepción popular, y aún filosófica [2], del amor, entendido

como una pasión o pulsión salvaje, la cual, lejos de ser compatible con el discurso racional, se manifiesta con un ímpetu propio que —según el contexto en turno— ignora, es refractario o hasta puede arrollar en su camino a 'la voz de la razón', con independencia de la expresión que dicha voz adopte. Así, al contrario de la concepción hedonista y pasional, la concepción agustiniana del amor es *prima facie* receptiva a la racionalidad a través de sus lazos con la ontología, la epistemología, la ética y la teología. Recíprocamente, y a diferencia de Descartes y de las posturas poscartesianas más típicas en filosofía, en el pensamiento agustiniano la ontología y la epistemología se ven íntimamente ligadas al amor.

La importancia que le otorga San Agustín al amor se muestra con claridad en su obra, la cual (más allá de su contexto religioso) revela una dimensión ético-pragmática en su pensamiento, tal y como lo captura su celebérrima máxima "Ama y haz lo que quieras" (que en su versión completa dice: "Ama y haz lo que quieras. Si callas, callarás con amor; si gritas, gritarás con amor; si corriges, corregirás con amor; si perdonas, perdonarás con amor. Si tienes el amor arraigado en ti, ninguna otra cosa, sino amor serán tus frutos", 1990b: 10, 27).

Para mis propósitos, esta cita pone de relieve la importancia que el padre de la Iglesia le otorga implícitamente a la epistemología como conector entre el amar y la buena acción (es decir, entre el amor y la ética aplicada). En efecto, parecería que la máxima agustiniana sólo es éticamente aceptable a condición de referirnos a un concepto de amor enriquecido epistemológicamente. La máxima nos dice que *cualquier* acción derivada o imbuida por el amor es éticamente aceptable (i.e., es correcta, es buena, etc.) de manera que, si el amor nos habita o guía nuestra acción, no podemos equivocarnos en lo que hacemos y, por lo tanto, podemos hacer lo que queramos. Para que el amor pueda ser esa especie de garante de la acción ética (correcta, buena, etc.), es esencial que sepamos, no tanto si el tipo o grado de amor que motiva o justifica nuestra acción es el adecuado para constituirse en garantía sino, más bien, si es verdaderamente *el amor* el que motiva o justifica nuestra acción. "Si tienes el amor arraigado en ti, ninguna otra cosa sino amor serán tus frutos" —dice Agustín (Ibid.), y podríamos estar de acuerdo con esta premisa. El problema, nuevamente, es cómo establecer que tenemos el amor arrai-

gado en nosotros, cómo determinar si realmente el amor guía nuestra acción. Y, obviamente, saber lo anterior es una tarea netamente epistemológica.

Lo anterior sugiere que San Agustín: a) le otorga un lugar preponderante al amor en su pensamiento; b) inserta el amor en un espacio racional, ligándolo críticamente con la ontología, la epistemología, la ética, la acción y la teología; c) hace relevante el escrutinio epistemológico del amor al establecer (implícitamente) la reflexión crítica como base del pensamiento, la palabra y la acción amorosa o bondadosa. "La originalidad y la modernidad de Agustín se encuentran en conciliar razón y amor..." (Ferrer y Román, 2010: 3.4). Así, llamaré 'agustiniano' al concepto de amor que incluye en sus rasgos esenciales el ser ética y epistemológicamente analizable dentro de un espacio de razones que a su vez permite articular una teoría de la acción. Cabe aclarar aquí que esta concepción no implica necesariamente que, como emoción, el amor contenga en sí mismo un componente epistemológico —y queda esta última cuestión abierta a discusión.

III. TEORÍA DE LA ACCIÓN: MOTIVACIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Por 'motivación de la acción' entiendo la razón (o razones) que mueve(n) a un individuo a hacer algo. Típicamente uno se entera de la razón o razones que motivan/motivaron a alguien a hacer algo cuando esa persona responde a la pregunta "¿por qué haces/hiciste X?" Así, cuando a la pregunta "¿por qué te fuiste tan temprano de la fiesta?", alguien responde "porque me quería acostar temprano, ya que al día siguiente trabajaba", los motivos de la acción de esa persona normalmente nos resultan transparentes y explicativamente satisfactorios [3]. Desde esta perspectiva, una acción motivada siempre se acompaña de una intención y de otros estados mentales (como los correspondientes a la percepción, las creencias y los deseos) los cuales, si no son necesariamente conscientes, pueden en principio ser elevados a la conciencia del individuo, es decir, pueden explicitarse. Así, el estudio de la motivación (incluyendo la amorosa) se inscribe en el campo de la psicología (Garrido, 1996).

Cabe señalar que para mis propósitos podemos hacer caso omiso de la diversidad etiológica de la acción y así evitar las enredadas controversias suscitadas por la distinción entre las *causas* y las *razones,* la cual ha ocupado a filósofos desde Sócrates hasta Davidson. En efecto, independientemente de saber si es la sed, la curiosidad o la creencia de que ese objeto está a punto de caerse la que *en realidad* me mueve a agarrar el vaso con agua que tengo frente a mí, sólo deseo destacar que la motivación de mi acción (i.e., agarrar el vaso) se formula y expresa por medio de una o varias *razones* que ofrezco cuando me pregunto o se me pregunta "¿por qué haces/hiciste X?"

Independientemente de las razones específicas que pueden motivar una acción, podríamos clasificar en dos grandes grupos los *tipos* de razones que motivan una acción, de acuerdo al beneficio que (a los ojos del agente) busca la acción: si la acción está *esencialmente* motivada por el beneficio del agente mismo —donde 'esencialmente' significa que sin la intención de beneficiarse a sí mismo (de manera directa o indirecta, pero al final reconocible por el agente) no se daría la acción— entonces las razones que motivan la acción serán llamadas 'egoístas' y el agente que actúa así 'egoísta'; mientras que si la acción no está de alguna manera motivada por el beneficio del agente mismo, sino que el beneficio de alguien más es el que esencialmente motiva la acción, entonces las razones correspondientes serán llamadas 'altruistas' y el agente que actúa así 'altruista'. Estas dos posturas ('egoísmo psicológico' y 'altruismo psicológico') se han conceptualizado como polos antagonistas. Me sumo aquí a la postura de Stich (2007), quien las considera mutuamente excluyentes (comunicación personal, 2007), lo que impediría combinaciones de ellas entre sí, de modo que una razón para actuar sería o bien egoísta, o bien altruista.

Por otro lado, llamaré 'justificación de la acción' a la razón (o razones) que da(n) cuenta de nuestros actos en términos morales. La justificación moral de nuestras acciones debe distinguirse de la justificación epistemológica de nuestras creencias, y es en el primer sentido que me referiré a la justificación. Así, cuando el juez pregunta al acusado: "¿por qué invadió usted propiedad privada y se encadenó a ese árbol?" y que éste responde: "para impedir que lo derribaran, pues es mi deber proteger la naturaleza por encima de los intereses económicos de empresas sin escrúpu-

los", encontramos en la respuesta una justificación moral de un acto específico. Lo anterior no significa, por supuesto, que justificar moralmente una acción la convierta automáticamente en una acción buena, aceptable, deseable, etc.; sólo significa que el acto es susceptible de ser juzgado moralmente, lo cual es evidenciado por la respuesta del acusado. Aquí debemos señalar tres factores en el análisis de la acción: agencia, libertad y responsabilidad. El primer factor permite relacionar el acto con el individuo en términos causales y epistémicos (i.e., sabemos que A hizo o causó X), el segundo factor permite calificar el acto en términos metafísicos (i.e., A actúa con libertad) y el tercero en términos éticos (i.e., A se responsabiliza moralmente por sus actos): tres factores indispensables para emitir un juicio moral sobre la acción de un individuo.

Aunque en sus expresiones lingüísticas la motivación y la justificación son formalmente parecidas —ya que ambas típicamente toman la forma de una o varias razones que el agente ofrece al responder a la pregunta "¿por qué haces/hiciste X?"— es importante distinguirlas con claridad: mientras que la motivación se inscribe en la esfera de lo personal y subjetivo (en el sentido de que las razones ofrecidas como motivación no son objeto de juicio moral y se limitan a una función exclusivamente instrumental), la justificación se inscribe en la esfera de lo impersonal y objetivo (en el sentido de que las razones ofrecidas como justificación son objeto de juicio moral y no se limitan a una función instrumental). Por ello es que si el estudio de la motivación pertenece a la psicología, el de la justificación moral pertenece a la ética.

Independientemente de las razones específicas que pueden justificar moralmente una acción, podríamos clasificar también en dos grandes grupos los *tipos* de razones que justifican una acción, de acuerdo con los principios morales que ellas obedecen. Si la acción se justifica bajo el principio de la obligación o del deber absoluto, entonces la justificación será de tipo deontológico. En cambio, si la acción se justifica bajo el principio del cálculo de sus consecuencias, entonces la justificación será de tipo consecuencialista. El imperativo categórico de Kant ilustra bien el primer tipo de principio, mientras que el utilitarismo de John Stuart Mill ilustra el segundo.

Al margen de las sutilezas que estas clasificaciones pueden dejar fuera, el conceptualizar la acción en estos términos tiene dos

fuertes atractivos. Por un lado, permite analizar la motivación y la justificación de la acción por medio de dos parámetros claramente definidos, cuya articulación permite a la psicología y a la ética interactuar productivamente (Cf. figura 1). Por otro lado, dado que el amor es susceptible de motivar y/o justificar una acción y que la motivación y la justificación de la acción se formulan y expresan por medio de razones, esto permite introducir el análisis del amor en un espacio de razones (Sellars, 1956) y convertirlo así, si no en una emoción racional, por lo menos en una emoción sensible a la racionalidad. Esta perspectiva, que es una elaboración de la concepción agustiniana del amor, está en resonancia con otras propuestas que también afirman la permeabilidad racional de las emociones en general (Cf. Mulligan, 1996; Evans, 2001; de Sousa, 1990; Lyons, 1980) y del amor en particular (Ortiz-Millán, 2007).



FIGURA 1.
Conceptualización de la acción a través de un espacio de razones con dos parámetros de variación (uno de justificación moral, horizontal, y otro de motivación psicológica, vertical). Podemos ubicar en cada cuadrante de dicho espacio a una figura histórica presumiblemente representativa de cada combinación paramétrica.

IV. TRES CONCEPCIONES DEL AMOR

Aunque hay autores que consideran que existen diversos tipos de amor (Fromm, 1989), yo considero que el amor es en realidad una sola cosa, es decir, que corresponde a un concepto elemental unitario. Con todo, es evidente que el amor se expresa de diversas maneras según el tipo de objeto intencional y de situación de que se trate, habiendo así distintos tipos de *expresión* amorosa. Aquí presentaré brevemente tres concepciones tradicionales del amor, las cuales, desde mi punto de vista, corresponden a distintas *formas* o *expresiones* de dicha emoción y no a una diversidad ontológica que presumiblemente correspondería a distintos *tipos* de amor.

Ahora bien, en la medida en que el amor relaciona a individuos tanto psicológica como socialmente, podemos definir el *amar* (de forma minimalista) como:

a) experimentar una emoción o sentimiento (el amor) respecto a alguien;
b) expresar(se)lo verbal y/o conductualmente;
c) si 'a' y 'b' son recíprocos, establecer un lazo psicosocial entre los participantes.

En esta óptica, aquel o aquella que ama debe satisfacer por lo menos las condiciones 'a' y 'b'. Y aquí empiezan los problemas epistemológicos, pues, por ejemplo (respecto a 'a'): ¿cómo saber si realmente siento amor por esa persona y no sólo simpatía o deseo sexual?; o (respecto a 'b'): ¿es verdaderamente amor por la otra persona lo que expresa mi conducta y no amor por mí mismo?, de igual manera, ¿es realmente amor por la otra persona lo que expresa mi acto y no lástima o condescendencia? Aquí quedan al descubierto lazos críticamente relevantes entre la epistemología, el amor y la teoría de la acción (y la psicología y la ética por ende) cuando de amar *verdaderamente* se trata. Por ello es que el autoconocimiento y la honestidad, entre otras cosas, surgen como condiciones necesarias para amar, aunque, curiosamente, también como expresiones de nuestro amor (a nosotros mismos y/o al prójimo). Por ello también es que el amor acrítico o no examinado no puede proveer un verdadero motivo o una verdadera justificación (es decir, un motivo o una justificación en sí mismos) para la acción; recíprocamente, el amor crítico o exami-

nado es el único que puede legítimamente pretender proveer un verdadero motivo o una verdadera justificación para nuestra acción. En otras palabras, sólo el amor examinado puede constituir una verdadera razón para actuar.

En cuanto a las formas o manifestaciones del amor, y a título informativo y de trasfondo, mencionaré tres de ellas que hemos heredado de la antigua Grecia: *eros, ágape* y *filia*. Veamos brevemente dichas concepciones y especialmente las dos primeras.

Eros

Sentimiento (o emoción) que se distingue eminentemente por la atracción o deseo que lo constituye. Está dirigido a una persona que se desea y del/de la cual se quiere uno acercar y eventualmente poseer. Recíprocamente, el odio es el sentimiento o emoción suscitado por la aversión a alguien de quien (o a algo de lo que) uno quiere alejarse y eventualmente destruir. En su expresión primitiva, *eros* se presenta como un sentimiento de atracción o deseo material, mientras que en sus expresiones más elaboradas es un sentimiento de deseo sensual, sexual, emocional, intelectual o espiritual. Es el amor que típicamente caracteriza a una relación afectiva donde la sexualidad y otras interacciones íntimas son patentes. Sin embargo, si bien una relación sexual implica la dimensión corporal, lo inverso no es cierto. Por ello, una relación erótica no es necesariamente sexual (puede ser sensual o emotiva, por ejemplo). En cualquier caso, dado el rasgo fundamental de deseo y posesión que caracteriza esta forma de amor, parecería que toda acción que intente satisfacer dicho deseo debe ser motivada egoístamente (pues no parece posible concebir una motivación altruista para una acción que intente satisfacer un deseo *propio*, so pena de hacer ininteligible/irracional la acción al cortarse el lazo cognitivo entre intención y agencia o el lazo moral entre responsabilidad y agencia). Por lo tanto, en lo que sigue consideraré que la acción motivada por el amor erótico es racional sólo en la medida en que es egoísta [4].

Ciñéndonos al caso del amor de pareja, encontramos que la relación erótica implica proximidad física y psicológica y, por ello, vulnerabilidad. Esto a su vez permite la generación y el crecimiento de un capital de confianza mutua. Privilegios y obligaciones se desarrollan bajo el auspicio de la relación erótica, toda vez que el

capital de confianza sólo adquiere valor dentro de esa relación. Los beneficios generados por la relación erótica, sobre todo cuando ésta incluye la dimensión sexual, se convierten simultáneamente en condición previa y consecuencia de la interacción entre los miembros de la relación: el capital de confianza y los privilegios, así como la relación que los genera, se vuelven mutuamente cautivos. Esta expresión amorosa normalmente se concibe como vector unidireccional, complementario y correspondiente a otro recíproco en términos exclusivos y excluyentes.

Ágape

Esta expresión amorosa se concibe tradicionalmente como un sentimiento o emoción de benevolencia, solidaridad o apoyo fraternal. Es la forma de amor que típicamente observamos en las relaciones afectivas no sexuales (como las de la familia y los amigos), aunque también en las relaciones marcadas por una convergencia ideológica o espiritual. Es en este último contexto —y específicamente en la religión cristiana— que *ágape* se ilustra claramente. En efecto, la unificación y hermandad putativas han tenido por común denominador la pertenencia a una misma familia espiritual dada por la filiación a un mismo Dios e/o Iglesia, de lo cual se derivan principios, creencias y preceptos que unen agápicamente a los cristianos. La siguiente cita de San Pablo es paradigmática de esta forma tradicional de amor: "El amor es paciente y muestra comprensión. El amor no tiene celos, no aparenta ni se infla. No actúa con bajeza ni busca su propio interés, no se deja llevar por la ira y olvida lo malo. No se alegra de lo injusto, sino que se goza en la verdad. Perdura a pesar de todo, lo cree todo, lo espera todo y lo soporta todo [5]".

Así, el amor agápico y el amor erótico acusan aparentemente un contraste conceptual muy marcado a través de diferencias importantes que, por lo menos desde el punto de vista del sentido común, se ven como antagonistas. Por ejemplo, mientras que tradicionalmente se ha considerado a *eros* como pasional, celoso, egoísta e irracional, *ágape* se ha considerado como espiritual, no celoso, altruista y racional. Aunque ciertamente esas dos formas de amor presentan diferencias conceptuales significativas, sugiero que éstas en realidad no son tan marcadas como la sabiduría

popular tradicional lo ha mantenido, radicalizando esas diferencias y cultivando versiones simplistas de esas formas.

En cualquier caso, el capital de confianza que *ágape* genera no alcanza —o por lo menos no tan rápidamente— la magnitud a la que llega la del correspondiente a *eros*: ambos capitales se sitúan en escalas cognitivas y temporales diferentes. No obstante, como en el caso de *eros*, la noción de 'privilegio' emerge también aquí, aunque en general solamente en términos de consecuencia (y no como condición previa). Quizás porque en este caso los derechos y obligaciones son menores, comparados con los que existen en una relación erótica, o quizás porque no se rebasa un cierto umbral de 'cautiverio' por parte de los integrantes de la relación agápica. De todas formas queda claro que *ágape* típicamente ofrece al individuo más libertad que *eros* (pensemos, por ejemplo, en la diferencia que hay entre el constreñimiento a nuestra libertad que nos impone un amigo y el que nos impone nuestra pareja,) y que se concibe como vector con múltiples destinos y correspondencias diversas, en términos no exclusivos ni, en principio, excluyentes.

Filia

De esta forma de amor sólo diremos que tradicionalmente se ha concebido como amistad o apreciación por alguien o algo; como el sentimiento que nos suscita algo o alguien cuya existencia o presencia nos interesa cultivar, sin necesariamente quererlo poseer. Obviamente hay traslapes conceptuales entre *filia* y las otras dos formas de amor presentadas. Por ejemplo, *filia* es como *eros* en la medida en que el objeto o persona que apreciamos nos atrae y deseamos frecuentarla y quizás hasta poseerla también; *filia* es como *ágape* en la medida en que ambos sentimientos se acompañan de benevolencia hacia el objeto o la persona amada.

Las tres formas de amor (o expresión amorosa) evocadas tienen varios puntos en común y son en buena medida no sólo compatibles sino también complementarias entre sí. Sin embargo, debemos constatar que en la práctica cotidiana el sentido común concibe dichas formas como incompatibles y hasta contrarias entre sí. ¿Cuántas veces hemos escuchado que la amistad entre sexos opuestos no existe? ¿O que sexualidad y espiritualidad se oponen? ¿O que donde no hay celos no hay amor? ¿O que el amor no es egoísta? ¿O que el amor es ciego? ¿O que la razón y la pasión

son enemigos? En mi opinión, dichos antagonismos ponen de manifiesto diversos prejuicios sociales y acarrean una concepción anacrónica y acrítica del amor, la cual impide a los individuos relacionarse amorosamente de forma plena y rica, lo que a su vez redunda en un detrimento social.

En cualquier caso, una manera de concebir y eventualmente vivir el amor de forma plena y rica es adoptando una postura que llamo 'ecológica', la cual posibilita —entre otras cosas— fusionar óptimamente las tres formas de amor mencionadas. Pero esto requiere revisar previamente las bases cognitivas de las emociones, lo cual hacemos a continuación.

V. PERCEPCIÓN Y CREENCIAS

La cuestión que abordo aquí se inscribe en la amplia discusión sobre racionalidad y emociones [6]. Específicamente, abordaré la conexión del sentimiento amoroso con la percepción y las creencias del individuo, lo que posibilitará el escrutinio racional del amor a través de sus bases doxásticas y perceptivas, permitiendo incidir racionalmente en dicho sentimiento y en sus conductas derivadas.

Ya hemos visto que la acción puede ser evaluada en cuanto a su motivación y su justificación, lo cual permite inscribir el amor (en tanto que motivador y/o justificador de la acción) en un espacio de razones, lo que a su vez permite sensibilizar el amor a exigencias racionales sin que por ello tenga que ser él mismo racional. De esta manera, la reflexión crítica sobre el amor en tanto que motivador y/o justificador de la acción permite una modificación 'de alto nivel cognitivo' de esta emoción y de la acción con la que eventualmente se relaciona. Ahora veremos cómo la percepción y las creencias, en tanto que bases cognitivas primitivas de la emoción, influyen en el surgimiento y curso del amor y permiten la modificación racional —de 'bajo nivel cognitivo'— de dicha emoción.

Si Lalo y Lola se aman, es natural que tengan creencias específicas que explican [7] su amor mutuo. Por ejemplo, Lalo puede creer que Lola es la mujer más hermosa del mundo, o que es muy inteligente, o una buena cocinera, mientras que Lola puede creer que Lalo es un fiel compañero, un buen padre o que tiene un fino

sentido del humor. Nótese que dichas creencias están íntimamente ligadas a lo que cada uno de ellos valora positivamente (independientemente de si sus creencias son verdaderas o falsas), tanto así que sería irracional que Lola respondiera a la pregunta ¿Por qué amas a Lalo? diciendo "porque es muy desagradable en su trato" o "porque es pésimo en la cama". Aquí sólo quiero destacar que la valoración positiva de la persona amada —expresada a través de las creencias de la persona que la ama— evidencia el carácter racional y egoísta del amor en este tipo de contexto. Por otro lado, las creencias de Lalo y Lola sobre sí mismos y sobre el otro (que a su vez dependen de sus creencias sobre el mundo) explican en buena medida su conducta y las acciones presumiblemente amorosas hacia el otro. Si Lalo le regala orquídeas a Lola el día de su cumpleaños es porque, entre otras cosas, Lalo cree que si uno ama a alguien entonces es bueno darle gusto, cree que ese tipo de flores es el favorito de Lola, que le dará gusto recibirlas, y que eso le expresará a Lola su amor por ella. De nuevo, sería irracional (y no sólo incorrecto) que al amar Lalo a Lola él le regalara a ella en el día de su cumpleaños algo que ella detesta. Ahora bien, si de pronto Lalo se entera de que, contrariamente a lo que él creía, no son orquídeas las flores favoritas de Lola, sino gladiolas, entonces es muy probable que él cambie su curso de acción la próxima vez y que le regale gladiolas. Podemos ver así, por un lado, el sentido en que el sentimiento amoroso y la acción derivada del mismo dependen de las creencias del individuo; por el otro, podemos ver que las creencias que explican o dan lugar al sentimiento amoroso y a la acción derivada se anclan en un punto de vista *situado* y son racionalmente evaluables y modificables.

Al mismo tiempo, las creencias, y en particular las creencias empíricas, están íntimamente ligadas a la percepción del agente. Si Lalo cree que Lola es hermosa, es porque él la ve o la percibe hermosa. Y es absolutamente racional justificar (en un sentido epistémico) una creencia empírica aludiendo a la experiencia misma que origina o ancla la creencia. Por lo tanto, es perfectamente aceptable responder a la pregunta: "¿por qué crees que hay un árbol frente a ti?" diciendo: "¡porque lo veo!" Sabemos, sin embargo, que no basta con justificar una creencia para que ella constituya conocimiento: tiene que ser además verdadera [8]. El punto aquí es señalar que hay una codependencia, aunque asi-

métrica, entre percepción y creencias (especialmente las empíricas) y que dicha relación es racionalmente analizable [9].

Si Otelo ve en la actitud de Casio una expresión de deseo sexual por Desdémona y si también ve en la respuesta de ella una expresión de deseo sexual por Casio, entonces —sabiendo nosotros que es falso que Casio y Desdémona se desean sexualmente— está claro que Otelo se equivoca en sus creencias y que no puede ser un hecho lo que ve. Pero si Otelo de alguna manera modifica sus creencias respecto a la conducta de Casio y Desdémona de modo que ellas se tornen verdaderas, entonces vería las cosas "como son". Hay que subrayar que desde el punto de vista fenoménico, la experiencia sensorial de Otelo seguiría siendo la misma antes y después de corregir la creencia. Esto indica no sólo que la experiencia sensorial por sí misma no es suficiente para percibir un hecho, sino que necesita ser suplementada por la creencia para tal efecto. Mulligan (1996) colapsa percepción y creencia a través del concepto de 'creencia perceptiva' y le atribuye el rol de 'base cognitiva' para las emociones en general, haciendo depender éstas de aquélla. Así, nos dice él, el miedo que tengo en este momento depende de, y se explica por, mi creencia perceptiva de que hay un perro grande salivando de rabia enfrente de mí.

En cualquier caso, independientemente de si colapsamos o no la percepción y la creencia en un concepto compuesto, parecería que por lo menos ciertas emociones intencionales (i.e., aquellas dirigidas o con relación a una persona en particular) dependen de una base cognitiva que puede ser evaluada críticamente y modificada de manera racional. De aquí que el amor, en tanto que emoción esencialmente asociada a creencias y razones, también dependa y pueda ser modificado a través de sus bases cognitivas [10]. A esta modificación, por operar sobre los componentes primitivos de la emoción, como son la percepción y las creencias asociadas, le llamo 'de bajo nivel cognitivo' —en contraste con la modificación de alto nivel cognitivo, o meta-cognición, que opera sobre componentes de segundo orden como son la motivación y la justificación.

VI. AMOR Y SEXUALIDAD

Sobre el tema de la sexualidad se ha vertido tanta tinta que sería absurdo pretender desarrollar al respecto, en algunos párrafos, cualquier idea de orden general. Por ello me ceñiré exclusivamente a hacer una observación particular al respecto y una propuesta, para avanzar así en la construcción del modelo ecológico del amor.

Es lugar común mencionar la importancia que tiene el sexo en la vida de los individuos y el papel determinante que juega en la sociedad en general. Mucho han dicho al respecto la biología, la medicina, la psicología, la sociología, la antropología y el arte, entre otras disciplinas, y mucho se ha debatido sobre si nuestra conducta sexual está primordialmente determinada por la naturaleza o por la cultura. El pensamiento freudiano revolucionó la investigación sobre el tema, haciendo de la sexualidad una categoría fundamental en el estudio del ser humano. En cualquier caso, la complejidad, importancia y ubicuidad del tema son evidentes, especialmente cuando hablamos de relaciones humanas.

Cuando la relación amorosa incluye una dimensión sexual [11] —y hemos visto que esta dimensión típicamente acompaña al amor erótico— podemos constatar que ésta generalmente se vuelve determinante, en un sentido fatídico, para los miembros de la relación. No sería exagerado decir que este aspecto estructura *de facto,* y en mucho mayor grado que otros aspectos de la relación, la conducta y la psicología de la gran mayoría de las personas que mantienen relaciones amorosas sexuales, rebasando frecuentemente su capacidad de reflexión crítica y de gestión psicosocial en ese contexto (de ahí lo fatídico). Aquí poco importa si el origen de tal hecho es natural o cultural, lo que importa es observar el carácter determinante del aspecto sexual cuando incide en la relación amorosa.

Para ilustrar lo anterior tomemos el caso de los celos. El hecho de experimentar celos en una situación como la de Otelo, por ejemplo, demuestra no sólo la importancia del sexo (en un sentido psicosocial amplio) y la íntima dependencia que puede haber entre el amor erótico y la sexualidad, sino también la incapacidad de reflexionar críticamente sobre la situación y de actuar racionalmente —de ahí que nos digamos ser 'presa' de los celos. Desde este punto de vista, Otelo ejemplifica el caso paradigmático de la

persona cuyos determinantes psicosociales lo estructuran y rebasan decidida y trágicamente.

Si la dimensión sexual determina tanto a los miembros de la relación amorosa, ¿cómo podemos decirnos libres al amar? ¿O acaso uno debe renunciar a su libertad cuando ama a alguien con quien comparte la dimensión sexual? ¿O, quizás, uno debe renunciar al sexo con la persona amada para preservar su libertad? ¿Cómo, en resumen, conjugar en la relación amorosa libertad, autodeterminación y sexualidad?

No intentaré dar respuesta directa a las preguntas anteriores. Lo que haré más bien —una vez aceptado el papel determinante que juega (por las razones que sean) el aspecto sexual en una relación amorosa— es proponer una estrategia existencial (que incluye componentes cognitivos, éticos y sociales) para liberar nuestra vida amorosa del peso fatídico que tiene el sexo en ella.

La estrategia es simple. Se trata no tanto de aminorar el peso específico que tiene la dimensión sexual en nuestras relaciones amorosas, sino de incrementar el peso (o importancia) que tienen otras dimensiones de la relación amorosa para así, *relativamente,* disminuir el peso (o importancia) del aspecto sexual. Por ejemplo, desarrollar la dimensión comunicativa, lúdica o sensual de nuestras relaciones amorosas implicaría el empleo de recursos (tiempo, energía, atención, etc.) en otras actividades que no son de carácter sexual, quitándole a la dimensión sexual parte de los recursos que normalmente le son destinados, con lo cual ésta perdería poder relativo sobre nuestra psicología y conducta. Esto no significa que esa dimensión pierda necesariamente su carácter o eventuales privilegios, pues éstos, en la medida en que la relación se modifique orgánicamente, por lo menos parcialmente se pueden conservar (ya que la estrategia no actúa directamente sobre la dimensión sexual, sino sobre las otras dimensiones relacionales). De esta manera, podemos relajar la presión o empuje que ejerce la sexualidad sobre la relación amorosa, al tiempo que ésta prospera a través de un desarrollo multidimensional e integral.

Aquí debo mencionar el refinado 'interludio' sobre el amor y la sexualidad que Ronald de Sousa (1990: 265-274) presenta en forma de diálogo platónico, en el cual Panerastes y Polyphilia argumentan sobre las posibilidades y ventajas del amor monogámico (o univectorial) vs. el amor poligámico (o multivectorial), sin llegar

a una conclusión definitiva. Aunque los puntos y argumentos de dicho diálogo están bien desarrollados, ese diálogo refleja precisamente lo que la estrategia aquí propuesta critica e intenta modificar: la centralidad y pujanza de la sexualidad en nuestra vida mental y social. Ciertamente Panerastes considera, tal como ciertos autores (Evans, 2001; Le Doux, 1998), que los celos sexuales no son sólo inevitables (por ser, por ejemplo, evolutivamente útiles) sino que puede haber cierta virtud o efectos positivos en ellos. De aquí que para Panerastes el verdadero amor (por lo menos bajo su expresión erótica) se acompañe naturalmente de celos sexuales, en potencia o en acto.

Nuevamente, al margen de saber si los celos (sexuales o no) son señal de amor o de debilidad por parte de quien los experimenta, o de saber si la monogamia es preferible a la poligamia (o viceversa) en un sistema social, está claro que el hecho de seleccionar los temas de los celos y de la monogamia vs. poligamia en una discusión sobre el amor perpetúa el énfasis que la sexualidad ha tenido en (el análisis de) la relación amorosa y en los sistemas sociales. Por ello es que la estrategia cognitiva y existencial aquí propuesta pretende dar atención y desarrollar otros aspectos o dimensiones no sexuales en nuestras relaciones amorosas, quitándole así la centralidad absorbente y quizás alienante a la dimensión sexual.

No podemos soslayar la posibilidad de que la sexualidad, por razones (por ejemplo) biológicas, evolutivas o sociales que rebasan nuestra psicología o esfera cognitiva, impida toda tentativa de modificación racional del amor en su dimensión sexual. Aunque no podemos negar esta posibilidad, hay que subrayar que dicha modificación se concibe aquí a través de una incidencia racional sobre las bases cognitivas (de bajo o de alto nivel) de la emoción, y no sobre la emoción misma. El caso de Otelo, si revisara sus creencias, ilustra esto. Más aún, hay muchos casos que muestran que se puede trascender la dimensión sexual sin por ello disminuir el amor en la relación (pensemos por ejemplo en las personas *verdaderamente* religiosas dentro de varias tradiciones espirituales, o en parejas amorosas que llevan ya muchos años juntos, para quienes la sexualidad no es (tan) importante). Lo anterior sin negar, por supuesto, que también tenemos una abrumadora cantidad de evidencia que apunta en el sentido opuesto, es decir, que

parece demostrar que la sexualidad es irrevocablemente omnipresente e omnipotente en la psicología del individuo. En definitiva, la cuestión del peso y de la determinación de la sexualidad en la relación amorosa parece que debe quedar abierta.

En cualquier caso, al desarrollar otras dimensiones de la relación amorosa, a la par o no con la dimensión sexual, no sólo enriquecemos y sofisticamos la relación existencialmente, sino que le restamos *relativamente* el carácter determinante al aspecto sexual. Ello implica un desvanecimiento y una eventual desaparición de las fronteras conceptuales y conductuales entre las tres formas de amor mencionadas en la sección precedente. Sí, por ejemplo, el elemento sexual es el que distingue esencialmente a *eros* de *ágape* o de *filia*, y si en cierta relación amorosa la sexualidad pasa a ser de un privilegio especial a un privilegio entre otros, o si, por ejemplo, la comunicación entre amigos cobra una importancia especial entre ellos, toda vez que tienen relaciones sexuales entre sí no exclusivas, entonces, en estos casos, tendríamos que modificar nuestras categorías conceptuales para caracterizar esas relaciones o de plano alinear las categorías bajo un solo concepto de amor. Esto no quita que cada relación amorosa sea única en cuanto a su expresión y privilegios propios, de acuerdo con lo que los integrantes *críticamente* valoren, así como a *sus* prioridades. A este concepto multidimensional, integrador y (en el sentido mencionado) liberador del amor, le llamo 'amor ecológico'.

VII. HACIA UNA TEORÍA ECOLÓGICA DEL AMOR

Con los elementos presentados en este ensayo se ha pretendido esbozar una perspectiva o base para una teoría ecológica del amor, donde racionalidad, psicología, epistemología, ética, teoría de la acción y teoría social se conjugan en el análisis para optimizar la interacción entre sociedad e individuo en dicho rubro. En esa interacción estarían implícitas la agencia, la libertad y la responsabilidad del individuo, así como la búsqueda de su satisfacción existencial y de la viabilidad social. Así, el amor y la acción derivada serían sensibles a exigencias racionales, además de ser analizables críticamente y modificables a través de sus bases cognitivas —de 'alto' y 'bajo' nivel. En esta óptica, la postura egoísta y consecuencialista parece ser la más apta para satisfacer las exigen-

cias de esta interacción en los términos mencionados (pero seguramente se puede debatir al respecto).

De cualquier forma, el amor es ciertamente una emoción compleja que establece un lazo social complejo y que se inscribe en una estructura social compleja. Aun así, en este ensayo he tratado de mostrar que a pesar de su complejidad, el amor es una emoción empírica y conceptualmente analizable, sobre la cual las ciencias cognitivas y la filosofía tienen mucho que decir. Hemos visto el sentido en que la racionalidad, la motivación, la justificación moral, la percepción, las creencias y la sexualidad son relevantes en su análisis, así como la manera en que nuestras diversas acepciones tradicionales del amor corresponden con categorías conceptuales que, al repercutir sobre nuestra conducta, podrían ser eventualmente modificadas o articuladas para nuestro bienestar individual y colectivo.

Ciertamente hay mucho por hacer todavía para construir un modelo ecológico robusto producto de una sólida teoría del amor. En otro trabajo he señalado algunas condiciones básicas para ello, así como la pertinencia que tienen los modelos conexionistas en este contexto (González, 2010). Tomemos, pues, todos estos elementos como pistas prometedoras para la correcta comprensión de este fenómeno psicológico y social que, a pesar de su milenaria y ubicua presencia, sigue siendo tan oscuro como maravilloso.

La redacción de este artículo fue parcialmente posible gracias al apoyo del CONACYT, bajo la modalidad 'Estancia sabática en el extranjero # 0162621'. Agradezco, asimismo, los útiles comentarios de Jonatan García, Gustavo Ortiz Millán y un árbitro anónimo para mejorar este texto.

NOTAS

1 He preferido la versión en inglés de dicho pasaje a la versión castellana, que a continuación cito: "Porque nosotros somos y conocemos que somos y amamos nuestro ser y conocimiento (...) acerca de estas verdades no hay motivo para temer argumento alguno de los académicos, aunque digan: ¿qué, si te engañas? Porque si me engaño ya soy; pues el que realmente no es, tampoco puede engañarse, por consiguiente, ya soy si me engaño (...) porque así como me conozco que soy, así conozco igualmente esto mismo: que me conozco. Y cuando amo estas dos cosas, este mismo amor es como un tercero, y no de menor estimación" (San Agustín, 1990a : XI, 26).

2 Es seguramente muy discutible y aventurado mencionar autores o tradiciones filosóficas que mantienen un neto antagonismo entre amor y razón, pues habría que considerar con cierto detalle cada postura particular. Por ejemplo, se podría decir que para Platón existe el antagonismo en la medida en que nos enfocamos en el primer nivel amoroso: el correspondiente a las apariencias, a los apetitos, a lo material, a lo particular y a lo tangible (lo que siglos más tarde San Agustín llamará, *grosso modo*, 'cupiditas').

3 Por simplicidad estoy dejando deliberadamente de lado la discusión sobre motivos ocultos, ulteriores o de segundo orden, así como la cuestión de saber en qué medida somos o debamos ser conscientes de nuestros motivos cuando actuamos, como también el problema de saber cuál es la descripción más adecuada de nuestras acciones y sus correspondientes motivos.

4 Más aún, consideraré como axioma que sólo la justificación de tipo consecuencialista es susceptible de conectar racionalmente al agente con su acción.

5 1 Corintios 13: 4-7.

6 El lector interesado en esta discusión y sus ramificaciones puede consultar: para un panorama general sobre las emociones (Rorty, 1980); para una discusión sobre racionalidad y emoción, en orden decreciente de detalle (de Sousa, 1990; Lyons, 1993; Evans, 2001; Mulligan, 1996); para cuestiones de cognición y emoción (Scheffler, 1991; Thalberg, 1977; revista *Cognition and Emotion*); para discusión de las bases orgánicas de las emociones (LeDoux, 1998; Damasio, 1996); para una aproximación analítica (Wilson, 1972; Irani & Myers, 1983).

7 Por 'explicación' no me refiero al concepto de relación causal utilizado en las ciencias naturales, sino al utilizado en la psicología popular, donde, según el contexto de aplicación, 'explicar' es equivalente a términos como 'dar lugar a' o 'dar cuenta de'.

8 Podemos pensar en otras condiciones para que una creencia sea conocimiento, como por ejemplo, que no sea un caso Gettier, pero una discusión elaborada de epistemología está fuera de lugar aquí.

9 Esta asimetría se entiende, entre otras razones, dada la prioridad cronológica y epistémica que la percepción ha tenido sobre las creencias a lo largo de la evolución humana. La dependencia de las creencias (sobre todo las empíricas) sobre la percepción me parece evidente; en cuanto a la dependencia de la percepción sobre las creencia pensemos, por ejemplo, en el famoso 'ver como' discutido por Wittgenstein (1989: II, 11).

10 Aquí no hay espacio para argumentar con detalle sobre la posibilidad de modificación racional de las emociones. Para ello refiero al lector a de Sousa (1990), Evans (2001) y Mulligan (1996), entre muchos otros.

11 Por 'dimensión sexual' me refiero sobre todo al aspecto psicofísico de la interacción entre los miembros de una relación que, más allá del aspecto sensual, involucra típicamente una excitación psicomotriz, un contacto dérmico, exacerbación nerviosa, los órganos genitales y un deseo patente de copulación o de posesión carnal del otro.

BIBLIOGRAFÍA

Agustín, San (1990a), *La ciudad de Dios*. México. Trad. José Rico Godoy. Ed. Porrúa.

Agustín, San (1990b), *Confesiones.* Ed. San Pablo. España.

Bourke, V. J. (Ed.) [1965 (1985)], *The Essential Augustine*. Indianapolis: Hackett Publishing.

Braunstein, N. (Ed.) (1981), *A medio siglo de El malestar en la cultura*. México: Siglo XXI.

Cognition and Emotion: http://www.tandf.co.uk/journals/authors/pcemauth.asp

Damasio, A. 1994 (1996), *El error de Descartes: la razón de las emociones*. Barcelona: Ed. Andrés Bello.

Evans, D. (2001), *Emotion*. Oxford: Oxford University Press.

Ferrer Santos, Urbano y Román Ortíz, Ángel Damián. *San Agustín de Hipona*, en Fernández Labastida, Francisco y Mercado, Juan Andrés (editores), *Philosophica: Enciclopedia filosófica on line*, URL: http://www.philosophica.info/archivo/2010/voces/agustin/Agustin.html

Fromm, E. [1989 (1956)], *The Art of Living.* New York: Perennial Books.

Garrido Gutiérrez, I. (Ed.) (1996), *Psicología de la motivación.* Madrid: Ed. Síntesis.

González, J. C. (2010), "Tres lecciones de las ciencias cognitivas sobre el amor", en *Identidad y Diferencia*, tomo 3 (V. Aréchiga & J. Labastida, Eds.). México: Asociación Filosófica de México/Siglo XXI.

Irani, K. D. & Myers, G. E. (Eds.) (1983), *Emotion: Philosophical Studies*. Vol. 2 (Philosophy & Psychology). New York: Haven Publishing Corporation.

Le Doux, J. (1998), *The Emotional Brain*. New York: Simon & Schuster.

Lyons, W. (1980), *Emoción*. Barcelona: Anthropos.

Mulligan, K. (1996), "Le spectre de l'affect inversé et l'espace des émotions", in P. Paperman & R. Ogien, (éds). *La couleur des pensées : sentiments, émotions, intentions.* Collection. *Raisons Pratiques*, Paris: EHESS.

Ortiz-Millán, G. (2007). "Love and rationality. On some posible rational effects of love," *Kriterion* 115: 127-144.

Platón (1961). "El Banquete (Symposium)". *The Collected Dialogues*. Edith Hamilton & Huntington Cairns (Eds.), Princeton: Bollingen/Princenton University Press.

Rorty, A. O. (1980), *Explaining Emotions.* Los Angeles: University of California Press.

Scheffler, I. (1991), *In Praise of the Cognitive Emotions*. New York: Routledge.

Sellars, W. [1956 (1997)], *Empiricism and the Philosophy of Mind*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Sousa de, R. [1987 (1990)], *The Rationality of Emotions*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Stich, S. (2007). *Moral Theory Meets Cognitive Science: How the Cognitive Sciences Transform Traditional Debates.* Jean-Nicod Lectures 2007. http://www.institutnicod.org/lectures2007_outline.htm

Thalberg, I. (1977), *Perception, Emotion and Action*. Oxford: Basil Blackwell.

Wilson, J. R .S. (1972), *Emotion and Object*. Cambridge, Mass.: Cambridge University Press.

Wittgenstein, L. [1953 (1989], *Philosophical Investigations* (Trans. by G.E.M. Anscombe). New York: MacMillan.

DESÓRDENES DEL DESARROLLO Y ARQUITECTURA COGNITIVA

EDOUARD MACHERY

En los últimos treinta años, los científicos cognitivos han intentado describir la arquitectura cognitiva típica de los seres humanos haciendo uso, entre otras fuentes de evidencia, de disociaciones que resultan de psicopatologías del desarrollo, tales como los desórdenes de espectro autista, el síndrome de Williams y el síndrome de Down. Así, en su reciente defensa de la hipótesis de la modularidad masiva, Steven Pinker insiste en la importancia que tienen tales disociaciones en la identificación de los componentes de la arquitectura cognitiva típica:

> Este tipo de psicología de las facultades tiene numerosas ventajas (...) Es apoyada por la existencia de desórdenes neurológicos y genéticos que se enfocan en facultades que funcionan de manera desigual, tales como una dificultad para el reconocimiento de caras (y configuraciones similares a caras) pero no para el reconocimiento de otros objetos, o una dificultad para razonar sobre otras mentes pero no para razonar sobre objetos o imágenes (Pinker, 2005, p. 4).

De forma similar, Simon Baron-Cohen escribe:

> Sugiero que el estudio del retraso mental se beneficiaría de la aplicación de la estructura de la neuropsicología cognitiva (...) En la neuropsicología cognitiva, una pregunta clave que recorre la mente del investigador es: "¿Este proceso o mecanismo está intacto o deteriorado en esta persona?" Cuando la neuropsicología cognitiva está bien hecha, el sistema cognitivo del paciente se examina con referencia específica a un modelo de sistema cognitivo normal, y no es raro que la evidencia de las deficiencias cognitivas del paciente lleven a una revisión del modelo del sistema normal (Baron-Cohen, 1998, p. 335; ver también Temple, 1997).

No obstante, en años recientes, el uso de psicopatologías del desarrollo en la identificación de los componentes de la arquitectura cognitiva típica ha sido un agudo blanco de críticas. En una serie de influyentes artículos, la neuropsicóloga Annette Karmiloff-Smith ha argumentado que los hallazgos en los patrones de discapacidad y conservación de capacidades en personas con psicopatologías del desarrollo no nos dicen nada de la arquitectura cognitiva de los adultos típicos [1]. Thomas y Karmiloff-Smith escriben:

> Frecuentemente se asume que tanto las discapacidades de conducta en dominios específicos del cerebro adulto como los *desórdenes del desarrollo* obedecen a las mismas causas subyacentes y *pueden servir como evidencia confirmatoria a favor de la estructura modular del sistema cognitivo del adulto normal*. Nosotros argumentamos que esta correspondencia es contingente dado el supuesto *no fundamentado* de que el desarrollo atípico puede producir déficits selectivos dejando que el resto del sistema se desarrolle normalmente (normalidad residual) (Thomas y Karmiloff-Smith, 2002, p. 727; énfasis mío).

Si esto es correcto, el argumento de Karmiloff-Smith tendría implicaciones significativas. La más significativa, quizá, sería que socavaría parcialmente una de las hipótesis más importantes sobre la naturaleza de la arquitectura cognitiva típica —la hipótesis de modularidad masiva de los psicólogos evolucionistas (ver la sección 3.1)— dado que la evidencia de esta hipótesis proviene, en parte, de hallazgos de psicopatologías del desarrollo. Más generalmente, los investigadores que trabajan la arquitectura cognitiva típica tendrían que dejar de confiar en una fuente de evidencia importante, a saber, las disociaciones que resultan de las psicopatologías del desarrollo.

En este texto se examina en detalle el argumento de Karmiloff-Smith y se argumenta que no es concluyente. En la sección 1.1. se examina cómo las psicopatologías del desarrollo han sido utilizadas para apoyar la hipótesis de la arquitectura cognitiva típica, en particular la hipótesis de modularidad masiva. En la sección 1.2. se presenta en detalle el argumento de Karmiloff-Smith ("El argumento original de Karmiloff-Smith"). En la sección 1.3. se muestra que el argumento original de Karmiloff-Smith es defectuoso, y se propone un argumento mejorado ("El argumento mejorado de

Karmiloff-Smith"). En la sección 1.4. se muestra que incluso este argumento mejorado es poco sólido. Se concluye que las disociaciones que resultan de patologías del desarrollo pueden ser utilizadas tanto para identificar los componentes de la arquitectura cognitiva típica como para apoyar la hipótesis de la modularidad masiva.

Antes de ir más lejos, debería enfatizarse que las críticas desarrolladas aquí no debieran demeritar el hecho de que hay mucho que admirarle a la investigación de Karmiloff-Smith. Aunque este punto no se elaborará aquí, podría decirse que la integración de la perspectiva psicológica, neuropsicológica, desarrollista y genética de la cognición que se encuentra en su trabajo, es un modelo para la psicología.

1. PSICOPATOLOGÍAS Y ARQUITECTURA COGNITIVA

1.1. ARQUITECTURA COGNITIVA

Describir la arquitectura cognitiva típica de los seres humanos consiste en identificar los sistemas que conforman la mente de los individuos típicos así como las relaciones entre éstos. Los sistemas que conforman la arquitectura cognitiva típica se caracterizan funcionalmente —esto es, se caracterizan por su respuesta y por la serie de operaciones involucradas que traen consigo. No se asume que los componentes de la arquitectura cognitiva típica están localizados en distintas áreas del cerebro; dos distintos sistemas podrían (pero, obviamente, no necesitan) estar localizados en la misma área cerebral. Similarmente, las impresoras todo-en-uno pueden imprimir, escanear y faxear documentos, desde un punto de vista funcional están constituidas por tres distintos sistemas que resultan estar localizados en el mismo objeto físico.

Las controversias sobre la naturaleza de la arquitectura cognitiva típica abundan. Las hipótesis oscilan en múltiples direcciones, tres de las cuales son importantes para los presentes propósitos:

—*Escasez*: ¿Cuántos sistemas constituyen la arquitectura cognitiva típica?
—*Encapsulamiento*: ¿En qué medida el funcionamiento de cada sistema está influenciado por otros sistemas?
—*Evolución*: ¿Son adaptativos los sistemas que constituyen la arquitectura cognitiva típica?

Una arquitectura cognitiva hipotética es *más escasa* que otra (que es más *florida*) cuando está constituida por menos sistemas [2]. Las hipótesis que postulan arquitecturas cognitivas escasas suponen que algunos componentes de los sistemas hipotéticos pueden dar sustento a diversas capacidades que son características de la cognición humana. Frecuentemente se dice que tales sistemas son de *dominio general* y contrastan con los sistemas de *dominio específico*. Un sistema está más *encapsulado* que otro cuando su funcionamiento es influenciado por un menor número de otros sistemas. Finalmente, un sistema es una *adaptación* si ha sido seleccionado para ello en algún momento del pasado. Las adaptaciones no necesitan ser adaptativas para medioambientes modernos, y éstos no necesitan dar lugar a aquello por lo cual evolucionaron (p. ej., el sistema cognitivo étnico discutido en Gil-White, 2001, y Machery y Faucher, 2005).

1.2. LA HIPÓTESIS DE MODULARIDAD MASIVA

La hipótesis de modularidad masiva de los psicólogos evolucionistas es una de las más influyentes de la arquitectura cognitiva humana. Dado que la noción de modularidad ha sido entendida de varias maneras es útil clarificar la hipótesis de la modularidad masiva [3]. Esta hipótesis propone que la arquitectura cognitiva típica consiste en numerosos sistemas, la mayoría de los cuales son adaptaciones seleccionadas para propósitos específicos. Así, la modularidad masiva de los psicólogos evolucionistas plantea como hipótesis una arquitectura cognitiva florida, adicionalmente, que los sistemas que constituyen la arquitectura cognitiva típica son adaptaciones. Cabe mencionar que la hipótesis de modularidad masiva, tal como se entiende aquí, no plantea que los sistemas están encapsulados: algunos podrían estar encapsulados, pero otros quizá no, dependiendo de si el encapsulamiento dio lugar a la función para la cual tales sistemas fueros seleccionados.

La caracterización de la hipótesis de modularidad masiva propuesta aquí contrasta agudamente con la curiosa caracterización de Karmiloff-Smith (Karmiloff-Smith, 1998, 2001, 2006; Karmiloff-Smith y Thomas, 2005). De acuerdo con Karmiloff-Smith, los psicólogos evolucionistas sostienen que los infantes nacen con el conjunto de sistemas que constituyen la arquitectura cognitiva típica —¡una forma extrema de preformismo! Sin embargo, la

hipótesis de modularidad masiva de los psicólogos evolucionistas, de hecho, no dice nada acerca del programa de desarrollo de las adaptaciones que constituyen la evolucionada arquitectura cognitiva típica. Algunas adaptaciones psicológicas podrían estar presentes desde el nacimiento, mientras que otras podrían desarrollarse después, dependiendo (entre otras cosas) de si era adaptativo tener tales adaptaciones al nacer. Adicionalmente, mientras que algunos psicólogos evolucionistas, como Steven Pinker (p. ej., 1997), han sostenido que el desarrollo de las adaptaciones psicológicas está genéticamente determinado (lo que sea que esto signifique), la hipótesis de modularidad masiva es consistente con la insistencia de Karmiloff-Smith respecto a que el desarrollo psicológico involucra una compleja interacción entre el medio ambiente en el que se desarrolla el niño y su genoma. La razón es simplemente que hay numerosos modos de desarrollar una adaptación, y que las adaptaciones frecuentemente se desarrollan dependiendo de las regularidades presentes en el medio ambiente (para un desarrollo sistemático de esta perspectiva, ver Sterelny 2003). De modo que la reconstrucción de la modularidad de Karmiloff-Smith es errónea. Nótese que esto no invalida su argumento en contra del uso de las psicopatologías del desarrollo en apoyo de la hipótesis de modularidad masiva, dado que, como veremos en la sección 1.2., este argumento no depende para nada de su extraña caracterización de tal hipótesis.

1.3. EL PAPEL DE LAS DISOCIACIONES EN LA DESCOMPOSICIÓN DE LA MENTE

Las disociaciones son la principal fuente de evidencia en psicología y neuropsicología para disgregar la mente. En neuropsicología, una *disociación simple pura* se encuentra cuando y sólo cuando una lesión cerebral o un patrón de desarrollo atípico (debido, por ejemplo, a un desorden genético) afecta el desempeño de pacientes en una primera tarea, en comparación con un grupo de control de participantes típicos o no lesionados con desempeño intacto en una segunda tarea. Por ejemplo, el estudio de H. M., un bien conocido paciente amnésico, ha mostrado que una lesión en el hipocampo lleva a la pérdida de la memoria explícita, anterógrada, de largo plazo, pero no a la pérdida de la memoria de trabajo o memoria implícita (Milner, et al., 1968). Una *disociación simple*

impura se encuentra cuando y sólo cuando, en comparación con un grupo de control de participantes típicos o no lesionados, una lesión cerebral o un patrón de desarrollo atípico afecta significativamente el desempeño de pacientes más en una primera tarea que en una segunda. Así, afecta al desempeño del paciente más en una tarea que en la otra. Una *doble disociación pura* se encuentra cuando y sólo cuando un primer tipo de lesión cerebral o patrón de desarrollo atípico afecta el desempeño de un primer grupo de pacientes en una primera tarea, en comparación con un grupo de control de participantes típicos o no lesionados con desempeño intacto en una segunda tarea, y cuando un segundo tipo de lesión cerebral o patrón de desarrollo atípico afecta el desempeño de un segundo grupo de pacientes en una segunda tarea en comparación con un grupo de control de participantes típicos o no lesionados con desempeño intacto en la primera tarea. Naturalmente, una doble disociación en neuropsicología también puede ser *impura*.

Los psicólogos y neuropsicólogos han utilizado las disociaciones neuropsicológicas para aislar diferentes procesos involucrados en diferentes tareas, apelando al siguiente principio: si una lesión o un desarrollo atípico afecta el desempeño de los participantes de forma diferente en dos tareas, los sujetos probablemente resolverán estas tareas por medio de dos procesos diferentes [4]. En los últimos treinta años ha habido una bien merecida controversia respecto a la validez de este principio [5]. Este no es el lugar apropiado para examinar esta controversia, más bien, como Karmiloff-Smith parece hacer (en Thomas y Karmiloff-Smith, 2002, p. 729), este capítulo dará por hecho que al menos algunas disociaciones pueden ser utilizadas para identificar los componentes de la arquitectura cognitiva típica y para dar sustento a la hipótesis de modularidad masiva de los psicólogos evolucionistas, enfocándome en si las disociaciones que resultan del desarrollo cognitivo neuronal anormal pueden ser utilizadas para este propósito.

1.4. EL PAPEL DE LAS PSICOPATOLOGÍAS DEL DESARROLLO

Las psicopatologías del desarrollo pueden dar sustento a la hipótesis de modularidad masiva de los psicólogos evolucionistas en dos distintos sentidos (p. ej., Duchaine, et al., 2001). Primeramen-

te, las psicopatologías del desarrollo dan lugar a disociaciones y, como apenas vimos, frecuentemente las disociaciones se toman como evidencia para distinguir distintos componentes de la arquitectura cognitiva típica. Si las disociaciones que resultan de psicopatologías del desarrollo realmente pueden ser utilizadas para distinguir diferentes sistemas, y si las psicopatologías del desarrollo dan lugar a numerosas disociaciones, entonces las psicopatologías del desarrollo mostrarían que la arquitectura cognitiva típica es florida, exactamente como la hipótesis de modularidad masiva sostiene.

Ahora, la hipótesis de modularidad masiva no propone simplemente que la arquitectura cognitiva típica está compuesta por muchos componentes, también postula como hipótesis que éstas son adaptaciones. ¿Pueden, además, las psicopatologías del desarrollo proveer evidencia de que los sistemas que componen la arquitectura cognitiva típica son adaptaciones? Sí, indirectamente. Si las disociaciones realmente proveen evidencia de que hay distintos sistemas, las psicopatologías del desarrollo pueden mostrar que éstos llevan a cabo algunas funciones particulares *y sólo esas*. Si uno esperara que la mente humana incluyera sistemas que llevan a cabo estas funciones con base en consideraciones evolucionistas, uno podría entonces argumentar que el hecho de que un sistema lleve a cabo *exclusivamente* una de tales funciones es evidencia de que está diseñado para desempeñarla, y esto sería evidencia de que es una adaptación (Machery, en prensa).

Ahora, por supuesto, esto no equivale a decir que la existencia de sistemas que llevan a cabo funciones evolutivamente relevantes es evidencia *fuerte* en apoyo de la hipótesis de modularidad masiva. Evidencia de si el sistema lleva a cabo su función en una manera óptima o al menos eficiente sería evidencia más fuerte. Adicionalmente, este tipo de argumento es controversial (Richardson, 2007) y su peso como evidencia es, en cualquier caso, más débil que otros tipos de evidencia que pueden apoyar las hipótesis adaptacionistas, como la comparación entre especies. Aún así, sí proveen evidencia.

Consideremos un ejemplo del uso de una psicopatología del desarrollo en apoyo de la hipótesis de modularidad masiva. Clahsen y Almazán (1998) han argumentado que el patrón de capacidades lingüísticas dañadas y preservadas que se encuentra en

personas con síndrome de Williams provee evidencia de la capacidad lingüística en la arquitectura cognitiva típica (ver también Bellugi, et al., 1994). Se analizaron cuatro adolescentes con síndrome de Williams. Cuando completar una tarea involucraba aplicar algunas reglas sintácticas (de acuerdo al esquema de la gramática generativa defendido por Clahsen y Almazán), los cuatro adolescentes lo hicieron igualmente bien, si no es que mejor, que los niños que les empataron en edad mental y que los participantes con trastorno específico del lenguaje. Por ejemplo, los participantes con síndrome de Williams parecían cumplir con los principios A, B y C de la teoría de rección y ligamiento, al formar apropiadamente el pasado de verbos nuevos cuando esos verbos nuevos no sonaban como verbos irregulares conocidos. En contraste, al completar una tarea que involucraba recuperar algunos componentes específicos de una entrada léxica asociada a una palabra, los participantes con síndrome de Williams lo hicieron menos bien que los niños de la misma edad mental y que los participantes con trastorno específico del lenguaje. Por ejemplo, sobregeneralizaban la regla de formar el pasado de verbos nuevos que sonaban como verbos irregulares conocidos, mientras que los niños de control y los participantes con trastorno específico del lenguaje formaban el pasado de tales verbos en analogía al pasado de verbos irregulares conocidos. Clahsen y Almazán (1998, p. 192) concluyeron que "desde la perspectiva de la teoría lingüística modular, los déficits selectivos como aquellos que se encuentran en el SW reciben una sencilla interpretación." Añadieron que:

> La propiedad común que comparten los fenómenos lingüísticos no deteriorados es que involucran un conocimiento computacional del lenguaje, mientras que los fenómenos deteriorados involucran (tipos específicos de) conocimiento léxico, esto es, la recuperación del subnodo de información de las entradas léxicas. De este modo, parece que el sistema computacional del lenguaje de los niños con SW (síndrome de Williams) está selectivamente emprobrecido produciendo un excelente desempeño en tareas sintácticas y de flexión regular, mientras que su sistema léxico y/o los mecanismos de acceso requeridos para la flexión irregular están deteriorados [6] (Clahsen y Almazán, 1998, p. 193).

2. POR QUÉ LAS PSICOPATOLOGÍAS DEL DESARROLLO NO PROVEEN EVIDENCIA A FAVOR DE LA MODULARIDAD

2.1. EL ARGUMENTO ORIGINAL DE KARMILOFF-SMITH

Karmiloff-Smith y colegas han desafiado el uso de desórdenes del desarrollo en apoyo a la hipótesis de modularidad masiva y, más generalmente, la identificación de componentes de la arquitectura cognitiva típica. Karmiloff-Smith y Thomas escriben:

> En este capítulo, discutimos por qué es esencial interpretar la información que proviene de los desórdenes del desarrollo desde un enfoque neuroconstructivista, y por qué estos desórdenes no pueden ser usados para reforzar las afirmaciones del evolucionismo innatista. A partir de nuestros estudios en niños mayores y adultos con el trastorno de neurodesarrollo síndrome de Williams, mostramos cómo ciertos procesos que algunos consideran como "intactos" en realidad muestran discapacidades sutiles, y no pueden servir para dividir el sistema cognitivo en partes que se desarrollan normal e independientemente de las partes que se desarrollan de manera atípica (Karmiloff-Smith and Thomas, 2005, p. 307).

Pero, ¿cuál es exactamente el argumento de Karmiloff-Smith? Éste se sostiene en dos premisas. La primera premisa es metodológica. Especifica las condiciones bajo las cuales uno puede hacer uso de las disociaciones que resultan de las psicopatologías del desarrollo como evidencia de sistemas distintos. La segunda premisa es empírica, afirma que estas condiciones de hecho no se satisfacen. A partir de esto concluyen que las psicopatologías del desarrollo no pueden usarse como evidencia para determinar cuáles son los componentes de la arquitectura cognitiva típica ni, con mayor razón, para sustentar la hipótesis de la modularidad masiva. Así, su argumento tiene la siguiente forma:

El argumento original de Karmiloff-Smith

1. Es posible utilizar las psicopatologías del desarrollo para identificar los componentes de la arquitectura cognitiva típica sólo si la arquitectura anormal está intacta *excepto por un elemento* (*normalidad residual*).
2. El supuesto de normalidad residual es falso, dado que la mente anormal se desarrolla anormalmente, está com-

puesta por sistemas cognitivos que difieren de aquellos que conforman la arquitectura cognitiva típica.
3. Por consiguiente, uno no puede utilizar las psicopatologías del desarrollo para identificar los componentes de la arquitectura cognitiva típica.

Diré primero algunas breves palabras acerca de la conclusión del argumento anterior. En contraste con otros argumentos en contra de la hipótesis de la modularidad masiva, el argumento original de Karmiloff-Smith no intenta mostrar que dicha hipótesis sea falsa o confusa, ni provee evidencia de que la arquitectura cognitiva típica sea escasa o de que sus componentes no sean adaptaciones[7] (como sí lo hacen, p. ej., Quartz 2002 y Buller, 2005). Tampoco busca demostrar que la hipótesis sea poco clara (como sí lo hacen, p. ej., Woodward y Cowie, 2004). Más bien, el argumento original de Karmiloff-Smith sustenta una conclusión *metodológica*. El punto de su argumento no es que la hipótesis de la modularidad masiva sea falsa, sino que, a pesar de la sabiduría popular, las psicopatologías del desarrollo no la pueden sustentar. Así, el argumento original de Karmiloff-Smith socava una de las fuentes de evidencia en la que se han basado tanto psicólogos evolucionistas como los científicos cognitivos en general para identificar los componentes de la arquitectura cognitiva típica.

Regreso ahora a la premisa 1. Karmiloff-Smith y sus colegas proponen una condición necesaria para que el uso de psicopatologías del desarrollo pueda servir para identificar los componentes de la arquitectura cognitiva típica. Las psicopatologías del desarrollo pueden ser usadas para este propósito sólo si éstas afectan a un sistema cognitivo particular (p. ej., el sistema que subyace al reconocimiento de caras, a la cognición numérica, a la formación de pretéritos irregulares en inglés, etc.) dejando *intactos* a todos los demás sistemas. A esta hipótesis, de que las psicopatologías del desarrollo dan como resultado un sistema dañado dejando intactos al resto de los demás sistemas, Karmiloff-Smith y sus colegas la han llamado "el supuesto de la sustracción o de la normalidad residual[8]" (Elsabbagh y Karmiloff-Smith, 2006). Dado que Karmiloff-Smith propone que las psicopatologías del desarrollo pueden ser utilizadas para diferenciar sistemas cognitivos sólo si el supuesto de normalidad residual es verdadero, entonces las

psicopatologías del desarrollo proveen evidencia de la existencia de distintos sistemas cognitivos sólo si éstos resultan en disociaciones *puras* (Elsabbagh y Karmiloff-Smith, 2006).

Ahora veamos la premisa 2. Ésta asevera que la condición necesaria para el uso de psicopatologías del desarrollo en la identificación de los componentes de la arquitectura cognitiva típica no se satisface. Nunca se da el caso en el que las psicopatologías del desarrollo resulten en un sistema cognitivo dañado dejando intactos a los demás sistemas. No sería suficiente para el argumento original de Karmiloff-Smith simplemente afirmar que, típicamente, las psicopatologías del desarrollo no dañan un único sistema cognitivo dejando intactos a los demás; encontrar pocos casos donde una psicopatología del desarrollo resultara en tal daño selectivo sería suficiente para permitir el uso de psicopatologías del desarrollo en la identificación de los componentes de la arquitectura cognitiva típica, incluso si uno concediera la premisa 1 de Karmiloff-Smith. Ciertamente, las psicopatologías del desarrollo serían raramente utilizadas para identificar los componentes de la arquitectura cognitiva típica y para sustentar la hipótesis de la modularidad masiva pero, en principio, sí podrían ser utilizadas para dicho propósito.

¿Por qué Karmiloff-Smith y colegas creen entonces que la condición necesaria expresada en la premisa 1 (normalidad residual) nunca se satisface? Sostienen esta premisa apelando a sus visiones teóricas del desarrollo del cerebro, basándose inductivamente en un rango de psicopatologías del desarrollo a partir de su trabajo con síndrome de Williams y trastornos específicos del lenguaje. Consideremos ahora la visión de Karmiloff-Smith sobre el desarrollo del cerebro antes de revisar su trabajo empírico en la sección 2.2.

Karmiloff-Smith defiende que los trastornos que ocurren en el cerebro de niños (y posiblemente en los de fetos también) conllevan una serie de consecuencias en cadena en el desarrollo del cerebro completo y, por consiguiente, en el desarrollo de todos los sistemas cognitivos. Los trastornos repercuten directamente en el desarrollo de los sistemas cognitivos que dependen directamente de las partes cerebrales afectadas, y el desarrollo anormal de estos sistemas cognitivos afectarán a su vez el desarrollo de otros sistemas. Como Karmiloff-Smith (2007) apunta, el cerebro

de los infantes está masivamente interconectado y el daño en una parte del cerebro puede dar como resultado que los insumos anormales sean enviados a muchas otras partes del cerebro, afectando su trayectoria de desarrollo. Adicionalmente, es probable que los trastornos provoquen experiencias anormales que alterarán la trayectoria del desarrollo de cada sistema cognitivo. Por último, durante su desarrollo, los cerebros pueden reorganizarse a sí mismos para llevar a cabo funciones cognitivas importantes, como resultado, es extremadamente improbable que algún sistema cognitivo pueda permanecer intacto en una psicopatología del desarrollo, aunque el grado de afectación de cada sistema cognitivo puede variar. Diferentes tipos de trastornos tempranos (desórdenes en la percepción de cualquier tipo, trastorno en la atención, etc.) pueden resultar en sistemas cognitivos con distintos grados de afectación, severa o sutil, dando lugar a distintos síndromes identificados por los psiquiatras y los psicólogos (síndrome de Williams, síndrome de Down, etc.). Karmiloff-Smith y Thomas expresan un punto de vista holista del desarrollo cerebral en la siguiente forma:

> Dado que el cerebro se desarrolla como un sistema conjunto desde la embriogénesis en adelante, creemos que es muy poco probable que los niños con desórdenes genéticos terminen con un mosaico de módulos cognitivos claramente segregados, preservados y dañados (Karmiloff-Smith y Thomas, 2005, p. 308).

Añaden que:

> Las personas con desórdenes genéticos no tienen, según nuestro punto de vista, cerebros normales con partes preservadas y partes dañadas. Más bien, han desarrollado un cerebro atípico a lo largo de toda la embriogénesis y el subsecuente crecimiento postnatal, así que deberíamos esperar discapacidades bastante generalizadas a lo largo del cerebro, más que una muy localizada (Karmiloff-Smith y Thomas, 2005, p. 312).

2.2. RECONOCIMIENTO DE CARAS EN EL SÍNDROME DE WILLIAMS

Además de apelar a su visión holista sobre el desarrollo del cerebro, Karmiloff-Smith y colegas argumentan que el trabajo empírico en un gran número de psicopatologías del desarrollo

inductivamente apoya a la premisa 2 del argumento original de Karmiloff-Smith. Por falta de espacio me concentraré en el síndrome de Williams. El síndrome de Williams es un desorden neurológico raro con una etiología genética bien estudiada (Donnai y Karmiloff-Smith, 2000; Karmiloff-Smith, 2007; Martens, et al., 2008). Este síndrome se caracteriza por un patrón distintivo de capacidades severamente afectadas que coexisten con otras aparentemente bien preservadas. Específicamente, mientras que la gente con síndrome de Williams presenta un daño severo en la cognición espacial, otras capacidades psicológicas como el reconocimiento de caras o el procesamiento sintáctico *aparentemente* están bien preservadas (Bellugi, et al., 1998, 1994). Las personas con síndrome de Williams llevan a cabo tareas diseñadas para evaluar la capacidad sintáctica y la capacidad de reconocimiento de caras (p. ej., la tarea Benton de reconocimiento de caras y la tarea Rivermead de memoria facial) dentro de los parámetros normales.

Debido a que el síndrome de Williams parece caracterizarse por un patrón de capacidades tanto dañadas como intactas, con frecuencia se le cita como evidencia de la existencia de sistemas cognitivos diferenciados. Así, Bellugi y colegas (1988) argumentaron que este síndrome y la prosopagnosia (esto es, la incapacidad para reconocer caras, incluyendo las de familiares y conocidos) constituyen una doble disociación, lo cual provee evidencia de que el reconocimiento de caras es llevado a cabo por un sistema cognitivo dedicado, por su parte, Pinker (1999) usó el síndrome de Williams para argumentar a favor de la separación entre lenguaje e inteligencia. Como veíamos antes, Clahsen y Almazán (1998) propusieron que dicho síndrome muestra que la formación de los pretéritos de verbos regulares e irregulares son llevados a cabo por dos sistemas cognitivos distintos.

En contraste, manteniendo su visión acerca del desarrollo cognitivo y neurobiológico, Karmiloff-Smith y colegas arguyen que el síndrome de Williams es un desorden *generalizado* que afecta todos los aspectos de la vida cognitiva de quienes lo padecen. Con el fin de proveer evidencia para tal afirmación, se han enfocado principalmente en tres capacidades que supuestamente se preservan en individuos con síndrome de Williams: el reconocimiento de caras, el procesamiento del lenguaje y la cognición social.

Afirman que, a pesar de que las apariencias son engañosas, estas tres capacidades están afectadas en personas con este síndrome y, como están afectadas, no es posible que los sistemas que subyacen a ellas permanezcan intactos. Así, las personas con síndrome de Williams no ejemplifican el supuesto de normalidad residual que provee la base del argumento inductivo en apoyo de la premisa 2 del argumento original de Karmiloff-Smith. Por falta de espacio, me concentraré aquí en el reconocimiento de caras.

Un gran número de pruebas muestra que el reconocimiento de caras en individuos típicos involucra el procesamiento de señales configuracionales [9] (Farra, et al., 1998; Maurer, et al., 2002; más sobre la naturaleza de señales configuracionales en la sección 4.2. del presente texto). Además de los rasgos faciales en sí mismos (como la silueta de una nariz, en particular), la configuración *espacial* de estas características se usa para reconocer caras. La importancia de la configuración espacial para el reconocimiento de caras se ilustra por el bien conocido efecto de inversión de caras: es difícil decidir si la imagen de una cara es idéntica o diferente en una imagen invertida debido a que la información configuracional no está disponible en las caras invertidas (Yin, 1969; Valentine, 1988).

Karmiloff-Smith y colegas han argumentado que, en contraste con el procesamiento de caras en individuos típicos, el sistema que subyace al reconocimiento de caras en individuos con síndrome de Williams no procesa señales configuracionalmente, sino que se basa exclusivamente en el procesamiento de rasgos faciales. En Karmiloff-Smith (1997), se le pidió tanto a participantes adolescentes como adultos que decidieran si dos fotografías representaban o no la misma cara. Los participantes con síndrome de Williams identificaron caras invertidas con menor dificultad que los individuos de control, incluso señalaron rasgos faciales específicos cuando se les pidió que explicaran su decisión. Esto sugiere que, a diferencia de los individuos típicos, no se basan en señales configuracionales para reconocer las caras. De forma similar, Deruelle, et al. (1999, experimento 2) han ofrecido evidencia de que los participantes con síndrome de Williams son menos sensibles al efecto de inversión, sugiriendo que podrían no codificar y reconocer caras configuracionalmente (sin embargo, véase el efecto de inversión reportado en Mills, et al., 2000). Se le pidió a los participantes que completaran una tarea de tipo mismo-di-

ferente con imágenes de caras y casas invertidas y alineadas*, se les presentaron dos imágenes de manera simultánea y se les pidió que determinaran si era o no la misma, en la mitad de casos, las imágenes estaban alineadas, en la otra mitad estaban invertidas. Como se esperaba, Deruelle y colegas encontraron un efecto de interacción en el desempeño de los participantes de control: el deterioro de su desempeño ante fotos de caras invertidas, en comparación con las imágenes de caras alineadas, fue significativamente mayor que el deterioro en su desempeño con imágenes de casas invertidas, en comparación al de imágenes de casas alineadas. En contraste, mientras que el desempeño de los participantes con síndrome de Williams estuvo bastante más deteriorado ante las caras invertidas en comparación con las caras alineadas, que ante las casas invertidas en comparación con las casas alineadas, la interacción no fue significativa. Deruelle y colegas concluyen su estudio de la siguiente manera:

> Nos inclinamos a sugerir que los sujetos con SW fueron menos afectados por el cambio de orientación de las caras que los individuos de control porque los primeros son incapaces de codificar caras en términos de información configuracional, y codifican tanto las caras alineadas como las invertidas por medio de características locales [10] (Deruelle, et al., 1999, p. 288).

Además de esta diferencia en el procesamiento, también se han reportado diferencias electrofisiológicas de activación cerebral durante el procesamiento de caras en personas con síndrome de Williams, en contraste con participantes de control. En Mills, et al. (2000), a los participantes se les presentó un par de fotos de caras en secuencia y se les pidió determinar si la segunda foto era igual a la primera. Se encontró que las ondas de los potenciales evocados relacionados a eventos (ERP), obtenidas a partir del reconocimiento de caras, diferían entre los participantes de control y aquellos con síndrome de Williams. En los participantes de control hay una clara diferencia en la onda de los potenciales relacionados a eventos (ERP) ante caras invertidas y ante caras alineadas.

*Estoy traduciendo *upright face* como "alineada", en oposición a una cara invertida 180 grados, es decir, de cabeza. Aunque estrictamente el *upright face* es una imagen de espejo, es decir, simplemente al revés (el lado derecho en el izquierdo y el lado izquierdo en el derecho). Nota de la traductora.

Además, la onda es asimétrica ante caras alineadas y hay una mayor activación del hemisferio derecho. En contraste, la onda de los potenciales relacionados a eventos (ERP) en los sujetos con síndrome de Williams no mostró diferencia alguna ante caras invertidas ni ante caras alineadas, ni mostró asimetría en la activación de los hemisferios.

Aunque este estudio con frecuencia se cita acríticamente, se debe notar que no apoya claramente la afirmación de Karmiloff-Smith sobre las diferencias de procesamientos entre personas con síndrome de Williams y participantes típicos. Mills y colegas encontraron que los participantes con síndrome de Williams mostraban un efecto de inversión, que es un distintivo del uso de señales configuracionales en la identificación caras. Esto parece sugerir que las diferencias electrofisiológicas en la activación cerebral podrían no estar relacionadas con la hipotética distinción entre procesamiento de caras en individuos típicos y en personas con síndrome de Williams. De forma similar, Mills y colegas notan que los niños no muestran una onda normal de potenciales relacionados a eventos (ERP) como la que se obtiene en adultos típicos al reconocer caras, el problema es que se sabe que los niños usan la mayoría de las señales configuracionales al identificar caras (Maurer, et al., 2002). Nuevamente, esto sugiere que estas diferencias electrofisiológicas podrían no estar relacionadas con el procesamiento o la ausencia de señales configuracionales.

En cualquier caso, Karmiloff-Smith y Thomas resumen su trabajo sobre el reconocimiento de caras en personas con síndrome de Williams de la siguiente manera:

> En suma, las personas con SW no presentan, como los innatistas afirmarían, un módulo "intacto" de procesamiento de caras desarrollado normalmente y un módulo dañado de procesamiento espacial. Más bien, desde el principio han seguido una trayectoria de desarrollo atípica tal que tanto el procesamientos facial como el espacial revelan una afectación similar que subyace al procesamiento configuracional. Esto se debe simplemente a que el problema de espacio al procesar caras se presta más fácilmente a un análisis de rasgos que a un análisis espacial, de modo que parecería normal en el niño mayor y en el adulto [11] (Karmiloff-Smith y Thomas, 2005, p. 314).

En lo que sigue daré por sentada la afirmación de que la gente con síndrome de Williams tiene dificultades con el uso de señales configuracionales, aunque, como se anotó anteriormente, algunos artículos reportan la existencia de un efecto de inversión en personas con síndrome de Williams (Mills, et. al., 2000).

Por último, Karmiloff-Smith y colegas han argumentado que lejos de ser un caso peculiar, el reconocimiento de caras en personas con síndrome de Williams es típico de la cognición en personas con desórdenes del desarrollo. Defienden que en cada uno de los síntomas que han analizado (incluyendo al trastorno específico del lenguaje y la dislexia), el desempeño de los pacientes es distinto al de los individuos de control en *todos* los dominios examinados, aunque las discrepancias sobre el rendimiento de los individuos de control llegan a ser tan sutiles que pueden ser pasadas por alto si las pruebas utilizadas no son lo suficientemente finas.

Este grupo de investigaciones pretende apoyar la premisa 2 del argumento original de Karmiloff-Smith. Se supone que debería mostrar que si nos apegamos a la visión holista de Karmiloff-Smith sobre el desarrollo cognitivo, las psicopatologías del desarrollo nunca resultarían en disociaciones puras, es decir, no afectan algunas capacidades cognitivas dejando al resto sin daño. Así, el supuesto de normalidad residual no puede ser verdadero, las psicopatologías del desarrollo no dejan a algunos sistemas intactos mientras que dañan a otros. Si también es cierto que las psicopatologías del desarrollo pueden ser utilizadas para identificar componentes de la arquitectura cognitiva típica y para apoyar la hipótesis de la modularidad masiva sólo si el supuesto de la normalidad residual es verdadero, Karmiloff-Smith está en lo correcto al concluir que las psicopatologías del desarrollo no proveen ninguna prueba a favor de la hipótesis de la modularidad masiva.

3. LA EPISTEMOLOGÍA DE LAS DISOCIACIONES DEL DESARROLLO

En respuesta a Karmiloff-Smith, algunos psicólogos han argumentado que desarrollos atípicos causados por psicopatologías sí dan como resultado disociaciones puras —concediendo así la

premisa 1, pero rechazando la premisa 2 del argumento original de Karmiloff-Smith. Clahsen y colegas ofrecen un buen ejemplo de este tipo de respuesta:

> La evidencia en contra de la sustractividad en dominios lingüísticos vendría de aquellos casos donde la arquitectura funcional que subyace al sistema del lenguaje mismo ha sido alterada al desarrollarse módulos del lenguaje que no existen en el cerebro normal. Sin embargo, no hay tal evidencia empírica con relación al desarrollo del lenguaje ni en adultos ni en niños (Clahsen, et al., 2004, p. 222).

En esta sección desarrollo una línea de argumentación diferente. Examino las dos premisas del argumento original de Karmiloff-Smith y arguyo que la premisa 1 es errónea y que la premisa 2 es ambigua. Como resultado, su argumento no es aceptable tal y como está formulado.

3.1. NO SE NECESITAN DISOCIACIONES PURAS

Como vimos en la sección 2.2., Karmiloff-Smith y colegas defienden que las psicopatologías del desarrollo pueden ser utilizadas para identificar los componentes de la arquitectura cognitiva típica y, *con mayor razón*, para apoyar la hipótesis de la modularidad masiva sólo si las psicopatologías del desarrollo dan lugar a disociaciones *puras*. Ahora argumento que este supuesto es erróneo: las disociaciones *impuras* también pueden ser utilizadas para apoyar la hipótesis acerca de los componentes de la arquitectura cognitiva típica.

El uso de disociaciones neuropsicológicas para distinguir procesos depende del siguiente supuesto: el hecho de que el desempeño tanto de pacientes como de individuos de control sea similar en una tarea (p. ej., leer palabras regulares) pero diferente en otra (p. ej., al leer palabras irregulares), es evidencia (no concluyente) de que estas dos tareas se llevan a cabo por dos sistemas distintos (sección 1.3.). Aunque este supuesto es controversial, aquí se da por sentado, porque el argumento original de Karmiloff-Smith no depende de este supuesto para sostenerse. Este supuesto implica que disociaciones impuras entre dos funciones ofrecen evidencia defectuosa de que dichas funciones son llevadas a cabo por dos sistemas distintos. Si las dos tareas fueran llevadas a cabo por un solo sistema, entonces, sería posible (aunque no necesario) que la

discapacidad de los pacientes (es decir, la diferencia entre su desempeño y el de los individuos de control) fuera la misma en ambas tareas.

En el caso de una disociación neuropsicológica impura, la inferencia de que las dos tareas (1 y 2) son llevadas a cabo por dos sistemas distintos es más fuerte cuanto más similar sea el desempeño entre individuos de control (p. ej., individuos típicos) y pacientes (p. ej., pacientes amnésicos) al realizar la prueba 1, y cuanto más distinto sea su desempeño en la prueba 2. Sólo se puede tener evidencia débil de que dos tareas son llevadas a cabo por dos sistemas distintos cuando la diferencia entre el desempeño de los individuos de control y el de los pacientes es similar (aunque no idéntica) en la prueba 1, a la diferencia que hay entre el desempeño de los pacientes y los individuos de control en la prueba 2 —esto es, si la diferencia entre las dos es pequeña. En este sentido, una disociación pura es simplemente un caso límite de una disociación impura: en una disociación neuropsicológica pura, los pacientes y los individuos de control desempeñan la prueba 1 igual, mientras que el desempeño de los pacientes en la tarea 2 está fuertemente dañado.

El resultado es claro: con todo respeto a Karmiloff-Smith, no ocurre que las disociaciones resultantes de psicopatologías del desarrollo pueden ser utilizadas sólo si el supuesto de la normalidad residual es verdadero. Así, la premisa 1 del argumento original de Karmiloff-Smith debe ser rechazada.

3.2. LA AMBIGÜEDAD DE LA PREMISA 2

Ahora sostengo que la premisa 2 puede ser entendida de dos maneras distintas. La premisa 2 pudiera, primero, querer decir que la arquitectura cognitiva de personas con, por ejemplo, síndrome de Williams y la arquitectura cognitiva de individuos típicos están hechas de los *mismos sistemas cognitivos*, pero que *todos* los sistemas que conformaron la arquitectura previa están *dañados* en mayor o menor grado. Llamaré a esta lectura de la premisa 2, la “lectura débil”. De acuerdo con esta lectura, las personas con síndrome de Williams tienen el mismo sistema de reconocimiento de caras que los individuos típicos, pero tal sistema está dañado, lo que da como resultado distintos desempeños en tareas de reconocimiento de caras. La segunda lectura, a la que

llamaré la “lectura fuerte”, afirma que la arquitectura cognitiva de personas con, por ejemplo, síndrome de Williams, y la arquitectura cognitiva de individuos típicos, están hechas de *distintos sistemas cognitivos*. De acuerdo con esta lectura, las personas con síndrome de Williams sí tiene un sistema de reconocimiento de caras, pero es un sistema de reconocimiento facial distinto al que poseen los individuos típicos —no es sólo una versión dañada del mismo sistema [12].

Para lograr asir la distinción entre estas dos lecturas puede ser útil considerar la siguiente analogía. Supóngase que la mente típica es como una impresora todo-en-uno —un solo objeto físico que cumple varias funciones. De acuerdo con la lectura débil de la premisa 2, la mente de un individuo con síndrome de Williams sería como una impresora todo-en-uno que consiste en los mismos procesos (faxear, copiar e imprimir) que la típica impresora todo-en-uno, pero éstos procesos están dañados en mayor o menor grado, por ejemplo, ya no se puede enviar un fax pero sí se puede imprimir y copiar hasta cierto punto. En contraste, de acuerdo con la lectura fuerte de la premisa 2, la mente de un individuo con síndrome de Williams sería como una impresora todo-en-uno en la que cada función (faxear, copiar e imprimir) se lleva a cabo por un proceso de tipo distinto —que difiere del proceso de las típicas impresoras todo-en-uno. Esta impresora todo-en-uno llevaría a cabo algunas de las funciones que las típicas impresoras todo-en-uno llevan a cabo, pero, como una consecuencia de una trayectoria de desarrollo atípica (por así decirlo), las llevaría a cabo a su modo.

Como vimos antes, las disociaciones que resultan de psicopatologías del desarrollo no pueden ser utilizadas a menos que el supuesto de normalidad residual sea verdadero. Ahora, supongamos que la lectura débil de la premisa 2 es verdadera: psicopatologías del desarrollo tales como el síndrome de Williams dan como resultado versiones más o menos dañadas de los mismos sistemas que componen la arquitectura cognitiva típica. Las psicopatologías del desarrollo darían como resultado disociaciones impuras, lo cual aportaría evidencia relevante para identificar los componentes de la arquitectura cognitiva típica y para evaluar la hipótesis de la modularidad masiva. Así, la lectura débil de la premisa 2 no logra dar sustento al rechazo de Karmiloff-Smith en

contra del papel de las psicopatologías del desarrollo como fuente de evidencia. En contraste, si la lectura fuerte de la premisa 2 es verdadera (esto es, si las psicopatologías del desarrollo dan como resultado sistemas que difieren de aquellos que conforman la arquitectura cognitiva típica), las disociaciones que resultan de las psicopatologías del desarrollo no serían útiles para identificar los componentes de la arquitectura cognitiva típica. La razón es simple: las disociaciones impuras causadas por tales psicopatologías no serían resultado de pequeñas o grandes fallas en los procesos que conforman la arquitectura cognitiva típica, sino de la mayor o menor eficiencia en distintos tipos de procesos. Como resultado, Karmiloff-Smith estaría en lo correcto al rechazar las psicopatologías del desarrollo como evidencia.

Considérese nuevamente la analogía entre la mente y la impresora todo-en-uno. Si la lectura fuerte de la premisa 2 es cierta, la mente de un individuo con síndrome de Williams es como una impresora todo-en-uno que posee un tipo distinto de procesos. Ahora, como los procesos que componen a la impresora todo-en-uno son procesos de un tipo distinto, es imposible extraer, a partir de la estructura de la impresora atípica, alguna conclusión acerca de los procesos que componen a la típica impresora todo-en-uno. Por ejemplo, el hecho de que imprimir y copiar sean llevados a cabo por dos procesos distintos en la impresora todo-en-uno atípica, no provee evidencia acerca de si éstas dos funciones son llevadas a cabo por dos procesos distintos en las impresoras típicas.

3.3. REFORMULANDO EL ARGUMENTO ORIGINAL DE KARMILOFF-SMITH

Dado que sólo la lectura fuerte de la premisa 2 apoya la conclusión de Karmiloff-Smith, es necesario reformular su argumento. Esto puede hacerse de la siguiente forma.

Argumento mejorado de Karmiloff-Smith:

1. Las disociaciones puras e impuras pueden ser utilizadas para identificar los componentes de la arquitectura cognitiva típica sólo si son resultado de los mismos sistemas que conforman la arquitectura cognitiva típica (posiblemente dañados en mayor o menor grado).

2. Las psicopatologías del desarrollo dan como resultado sistemas que son distintos de aquellos que conforman la arquitectura cognitiva típica (lectura fuerte de la premisa 2).
3. Por tanto, no es posible utilizar las psicopatologías del desarrollo para la identificación de los componentes de la arquitectura cognitiva típica.

3.4. UNA DIFICULTAD

Antes de examinar el sustento empírico para la lectura fuerte de la premisa 2, debo reconocer que la distinción entre las dos lecturas de la premisa 2 supone que se puede diferenciar aquella situación donde dos sistemas dados (en dos individuos) son instancias de dos tipos distintos de sistema, de la situación donde dos sistemas dados (en dos personas) son instancias del mismo tipo de sistemas, pero uno de ellos está dañado. Anteriormente contrasté el caso donde una impresora todo-en-uno tenía un sistema para imprimir distinto al de la impresora típica, y el caso donde una impresora todo-en-uno tenía una versión dañada del sistema de impresión típico, entonces asumí que la distinción más a la mano se podía extraer de los sistemas de impresión. Cuando se trata de sistemas cognitivos, esta distinción resulta muy difícil de obtener, ya que no existe un criterio aceptado para individuar sistemas cognitivos (Machery, 2009, capítulo 5). La falta de dicho criterio puede parecer una dificultad insuperable para la estrategia argumentativa que se sigue aquí, pero se debe tener en mente que el argumento de Karmiloff-Smith en contra del uso de disociaciones que resultan de las psicopatologías del desarrollo también se sustenta en tal distinción (ver la premisa 2 del argumento mejorado de Karmiloff-Smith).

¿Cómo puede obtenerse tal distinción? Supóngase que en una arquitectura cognitiva típica, efectuar A (p. ej., identificar el género de alguien) puede lograrse con base en varias señales probabilísticas, x, y o z (la silueta de la cara, la pilosidad, etc.). Supóngase ahora que alguien es capaz de hacer A pero sólo de manera imperfecta: la persona no puede hacer uso de algunas de las señales que los individuos de control sí usan (digamos que no puede usar x). Como resultado, tiende a ser menos confiable que los individuos de control, y tal vez sea incapaz de realizar A cuando usar x es crucial para hacer A. Ahora, yo propongo que

entre más señales se puedan utilizar para llevar a cabo *A* (de entre las señales utilizadas por un individuo de control), más probable es que su sistema para llevar a cabo *A* sea una versión dañada del sistema típico para llevar a cabo *A*, más que un sistema completamente diferente. La justificación de esta propuesta es que si el sistema para llevar a cabo *A* fuera una instanciación de un tipo diferente de sistema (en lugar de una versión dañada del sistema típico), sería raro el hecho de que usaran muchas de las señales utilizadas por el sistema típico; también propongo que sería evidencia fuerte de que su sistema para llevar a cabo *A* es de un tipo distinto si usaran señales que los individuos de control no usan.

Nótese que estas propuestas no tienen como objeto *definir* en qué consiste el tener dos sistemas del mismo tipo. Es concebible que dos sistemas diferentes (uno de los cuales es un sistema típico) puedan ser del mismo tipo (que el sistema atípico sea una versión dañada del sistema típico), aunque el sistema atípico use muy pocas de las señales utilizadas por el sistema típico, en tanto que es un sistema que está muy dañado. En su lugar, estas propuestas tienen como objeto caracterizar *la evidencia* que defectuosamente se puede emplear al decidir si dos sistemas dados son o no del mismo tipo.

4 EVALUACIÓN DE LA LECTURA FUERTE DE LA PREMISA 2

4.1. EL ARGUMENTO TEÓRICO DE KARMILOFF-SMITH EN APOYO DE LA PREMISA 2

Karmiloff-Smith y colegas apoyan la premisa 2 de su argumento original mediante dos tipos de consideraciones: (1) consideraciones teóricas plausibles sobre el desarrollo del cerebro, y (2) evidencia empírica sobre la persistencia de las discapacidades que resultan de las psicopatologías del desarrollo. Ahora argumento que las consideraciones teóricas aducidas por Karmiloff-Smith no ofrecen sustento ni para la lectura débil ni para la lectura fuerte de la premisa 2, y por tanto no pueden ser utilizadas para dar sustento al argumento mejorado presentado al final de la sección 3.

La indicación de Karmiloff-Smith sobre el desarrollo del cerebro es simple, durante la infancia y la niñez temprana el desarrollo del cerebro es holista: las áreas cerebrales están masivamente interconectadas, de modo que los cambios en el desarrollo de una

de estas áreas tiene consecuencias en muchas otras. Como resultado, incluso problemas menores durante el desarrollo del cerebro tienen efectos en cadena que afectan al desarrollo de todas las capacidades cognitivas de todo el cerebro.

Este argumento puede parecer plausible pero en realidad tiene poco peso. La razón es que la descripción del desarrollo cerebral de Karmiloff-Smith está en desacuerdo con una característica importante del desarrollo biológico —su modularidad (Schlosser y Wagner 2004). En el contexto de la biología del desarrollo, la "modularidad" se refiere a la propiedad según la cual la ruta que lleva al desarrollo de una característica está protegida de los cambios que pudieran ocurrirle a otras rutas de desarrollo. El argumento de Karmiloff-Smith a favor de la premisa 2 equivale a negar que esta característica típica del desarrollo biológico también se aplica al desarrollo del cerebro, pero dado que el desarrollo biológico es típicamente modular, sería raro que el desarrollo del cerebro no fuera también modular hasta cierto punto. Debemos entonces abstenernos de dar demasiado peso a las consideraciones teóricas de Karmiloff-Smith y colegas sobre el desarrollo del cerebro. Así, ni la lectura fuerte ni la lectura débil de la premisa 2 son claramente apoyadas por éstas consideraciones. En consecuencia, la plausibilidad de la lectura fuerte de la premisa 2 (la que Karmiloff-Smith necesita, como se argumentó en la sección 3) está supeditada a la evidencia empírica extraída de su investigación sobre el síndrome de Williams y otras psicopatologías del desarrollo. Discutiré el significado de esta investigación en lo que resta de esta sección.

4.2. ¿CUÁL ES LA NATURALEZA DE LA DISCAPACIDAD PARA PROCESAR CARAS EN EL SÍNDROME DE WILLIAMS?

Ahora afirmaré que la evidencia sobre el reconocimiento de caras sugiere que el sistema de reconocimiento de caras en personas con síndrome de Williams es una versión deteriorada del sistema típico de reconocimiento de caras, más que un sistema de tipo distinto. Si esto es correcto, el trabajo de Karmiloff-Smith sobre el reconocimiento de caras en el síndrome de Williams no proveería ningún sustento para la lectura fuerte de la premisa 2 [13]. Dado que esta lectura fuerte tampoco es apoyada por sus consideraciones teóricas sobre el desarrollo del cerebro, tenemos pocas razones

para creer que las psicopatologías del desarrollo dan como resultado una arquitectura cognitiva constituida completamente por distintos sistemas, más que ser el resultado de una arquitectura cognitiva constituida por versiones más o menos dañadas de los sistemas cognitivos que conforman la arquitectura cognitiva típica. Tenemos entonces que las disociaciones impuras que son resultado de psicopatologías del desarrollo sí pueden ser utilizadas como evidencia a favor de la arquitectura cognitiva típica.

El sistema de reconocimiento de caras en personas con síndrome de Williams es una versión dañada del sistema típico de reconocimiento de caras porque las personas con síndrome de Williams utilizan muchas de las señales utilizadas por los individuos típicos al identificar caras, y porque no parecen hacer uso de señales que no sean utilizadas por los individuos típicos. Tres tipos de señales se distinguen comúnmente en la literatura: señales faciales individuales (p. ej., la silueta particular de una nariz), la relación holista entre las señales, y la configuración de las señales (sin embargo, véase a Maurer, et al., 2002 para otras distinciones). Mientras que la distinción entre el primer tipo de señales y los otros dos tipos es clara, la distinción entre señales holísticas y configuracionales es incierta. Karmiloff-Smith y colegas (Karmiloff-Smith, et al., 2004, p. 1259) afirman que "el término 'holista' debe involucrar el unir las características de caras (y la línea del cabello) en una *gestalt*, sin conservar necesariamente las distancias espaciales entre las características", mientras que una señal es configuracional cuando está constituida por las distancias espaciales entre las características. Así, Karmiloff-Smith y colegas parecen tener en mente la siguiente distinción: un triángulo isósceles formado por un par de ojos específicos y una nariz será una señal holista si está formada por las distancias específicas entre el centro de los ojos, los ojos y la punta de la nariz. En contraste, un triángulo isósceles que está formado por un par de ojos específicos y una nariz, cuya base es 71 milímetros y cuya altitud es de 41 milímetros, será una señal configuracional.

Los investigadores muestran que las personas con síndrome de Williams son perfectamente capaces de usar señales características *y* señales holistas, aunque parecen tener dificultad al usar señales configuracionales. El propio trabajo de Karmiloff-Smith sugiere que las personas con síndrome de Williams son capaces

de utilizar señales características para identificar caras; una señal que los individuos típicos también utilizan, al menos en algunos contextos. Adicionalmente, Tager-Flusberg y colegas (2003) han mostrado que las personas con síndrome de Williams pueden utilizar señales holistas [14]. Han pedido a participantes con síndrome de Williams y a individuos de control que completen una tarea de tipo parte-todo. En la condición de cara-completa, se les presentan a los participantes fotos de caras antes de pedirles que decidan cuál de las dos fotos les habían presentado previamente (la foto de distractor difiere únicamente por una característica). En la condición de parte-aislada se les presentan fotos de caras antes de preguntarles cuál de las dos características (p. ej., cuál de las dos narices) se les habían presentado previamente. La mitad de los estímulos se les presentan alineados, mientras que la otra mitad están invertidos. Se encontró que aunque los participantes con síndrome de Williams en conjunto se desempeñaron menos bien que los individuos de control, los dos grupos contestaron de manera similar, particularmente, "ambos grupos fueron más precisos en la condición de la prueba cara-completa que en la condición parte-aislada con caras alineadas, pero no con caras invertidas" (Tager-Flusberg, et al., 2003, p. 18). Este hallazgo sugiere que personas con síndrome de Williams sí codifican el patrón holista formado por características faciales.

Karmiloff-Smith y colegas (2004) han criticado el trabajo de Tager-Flusberg y estudian el *desarrollo* del uso de señales configuracionales con base en lo siguiente:

> Otros mantienen que personas con el síndrome muestran un procesamiento normal de caras (p. ej., [...] Tager-Flusberg, Plesa-Skwerer, Faja, & Joseph, 2003). Esto es obviamente equivalente a afirmar que el procesamiento de caras se desarrolla normalmente en el SW (Karmiloff-Smith, et al., 2004, p. 1259).

Al argumentar que el desempeño de las personas con síndrome de Williams en tareas que requieren el uso de señales configuracionales se desarrolla de modo distinto que en los sujetos de control, concluyen que el reconocimiento de caras en personas con síndrome de Williams es anormal.

Hay dos problemas con esta respuesta. Primero, Karmiloff-Smith y colegas se equivocan al afirmar que la disputa crucial es el desarrollo del reconocimiento de caras en el síndrome de Williams [15]. Más bien, la cuestión crucial es si las personas con síndrome de Williams adquieren un sistema de reconocimiento de caras dañado o preservado y, si está afectado, si es una versión dañada del sistema típico de reconocimiento de caras, o si es un sistema de tipo distinto. Adicionalmente, la anormalidad durante el desarrollo de un sistema cognitivo es evidencia débil de que el sistema ya desarrollado sea anormal, ya que el desarrollo biológico es usualmente *robusto*; hay a menudo distintas rutas de desarrollo para el mismo final. Así, incluso si Karmiloff-Smith y colegas están en lo correcto en cuanto a que el procesamiento de caras se desarrolla en modo distinto en personas con síndrome de Williams y en individuos típicos, aún podría ser que sus trayectorias de desarrollo llevaran al mismo final.

Segundo, Tager-Flusberg, et al., (2003) y Karmiloff-Smith, et al., (2004) parecen estar de acuerdo en cuanto a que personas con síndrome de Williams pueden utilizar dos de los tres tipos de señales que los individuos típicos utilizan. Dada nuestra discusión sobre la individuación de sistemas arriba mencionada, esto sugiere que el reconocimiento de caras en el síndrome de Williams está más supeditado a una versión moderadamente dañada del sistema típico de reconocimiento de caras, que a un sistema de tipo distinto. Así, la lectura fuerte de la premisa 2 no es sólida y falla el argumento mejorado de Karmiloff-Smith.

5. CONCLUSIÓN

Las disociaciones que resultan de las psicopatologías del desarrollo han jugado un papel importante en apoyar o socavar las principales hipótesis sobre la arquitectura cognitiva típica, tales como la hipótesis de la modularidad masiva de los psicólogos evolucionistas. Si Karmiloff-Smith estuviera en lo correcto, nuestra confianza en estas hipótesis tendría que ser revaluada. Afortunadamente, su argumento en contra del uso de las psicopatologías del desarrollo para el estudio de la arquitectura cognitiva típica falla. Dado que el desarrollo biológico es usualmente modular, no es claro que debamos esperar que las psicopatologías del

desarrollo afecten a cada aspecto de nuestra vida mental. Además, suponiendo que lo hagan, si las psicopatologías del desarrollo dan como resultado versiones más o menos dañadas de los sistemas que conforman la arquitectura cognitiva típica, las disociaciones impuras resultantes serían una fuente apropiada de evidencia para la identificación de los componentes de la arquitectura cognitiva típica. Las disociaciones impuras no serían una fuente apropiada de evidencia sólo cuando las psicopatologías del desarrollo dieran como resultado sistemas que son distintos de aquellos sistemas que constituyen la arquitectura cognitiva típica. Sin embargo, la evidencia empírica que más a menudo discuten Karmiloff-Smith y colegas —la supuesta incapacidad de los individuos con síndrome de Williams para utilizar señales configuracionales durante el reconocimiento de caras— falla en dar sustento a esta fuerte afirmación. El desarrollo anormal podría afectar a muchos (si no es que a todos) los sistemas cognitivos, pero no produce sistemas de tipo distinto.

"Developmental disorders and cognitive architecture," in *Maladapting Minds: Philosophy, Psychiatry, and Evolutionary Theory (International Perspectives in Philosophy and Psychiatry)*, De Block, A. & Adriaens, P. (eds.), Oxford University Press, 2011, pp. 91-116. Traducción de Paola Hernández Chávez por acuerdo con el autor.

NOTAS

1 Karmiloff-Smith, 1998, 2001; Paterson, et al., 1999; Karmiloff-Smith, et al., 2003a,b; Karmiloff-Smith y Thomas 2005; Elsabbagh y Karmiloff-Smith 2006. Para una mayor discusión del trabajo de Karmiloff-Smith, ver Gerrans 2003; Faucher 2006.

2 A uno podría preocuparle que la escasez de un sistema cognitivo dependa del nivel de descripción de la arquitectura cognitiva. Esta preocupación se supera cuando uno nota que, para un determinado conjunto de funciones, es una cuestión empírica si la arquitectura es escasa o florida.

3 Para otras interpretaciones, ver Samuels 2005; Carruthers 2006. Ver Barrett y Kurzban 2006; Machery y Barret 2006 en apoyo de la afirmación de que la descripción aquí propuesta es la manera de sacar provecho de la hipótesis de modularidad masiva de los psicólogos evolucionistas.

4 Las disociaciones neuropsicológicas también son utilizadas para localizar procesos cognitivos en el cerebro. Dado que estoy interesado en qué tipo de evidencia puede apoyar la descomposición de la mente, dejo de lado este uso de las disociaciones.

5 Teuber 1955; Caramazza 1986; Dunn & Kirsner 1988; Shallice 1988; Glymour 1994; Plaut 1995; Young, et al., 2000; Van Orden, et al., 2001; Ashby & Ell 2002; Machery 2009, capítulo 5; ver también el número especial de *Cortex* 2003, 39.

6 Para mayor discusión ver Thomas y Karmiloff-Smith 1999; Thomas, et al., 2001, y Clahsen y Temple 2003.

7 Para una discusión de estos argumentos véase Machery y Barrett (2006) y Machery (2007).

8 Este supuesto fue llamado como "de la sustracción" en Saffran 1982, y "de la transparencia" en Caramazza 1984.

9 La percepción de caras consiste en reconocer un objeto como una cara, mientras que el reconocimiento de caras consiste en reconocer la identidad de la cara percibida.

10 Para una discusión crítica de Karmiloff-Smith 1997 y de Deruelle, et al., 1999, véase Tager-Flusberg, et al., 2003.

11 Es digno de notar que esta idea fue discutida en los inicios de los noventas (Bellugi, et al., 1994), por lo tanto, no es que los investigadores ciegamente hayan asumido qué procesos similares garantizan desempeños similares, así como están inclinados a sugerir Karmiloff-Smith y sus colegas.

12 Es probable que Karmiloff-Smith y colegas hayan pretendido que la premisa 2 fuera entendida de esta manera. Además de que frecuentemente han sido leídos de este modo (p. ej., véase Clahsen, et al., 2004).
13 Investigaciones sobre el procesamiento sintáctico apoyarían una conclusión similar (Clahsen y Temple 2003).
14 Su trabajo no está formulado en términos de señales holísticas *versus* señales configuracionales, dado que esta distinción fue desarrollada por Karmiloff-Smith y colegas (2004) en respuesta a Tager-Flusberg y colegas (2003).
15 Esto no quiere decir que la trayectoria de desarrollo del procesamiento de caras en personas con síndrome de Williams no sea importante o interesante.

REFERENCIAS

Ashby, F. G. & Ell, S. W. (2002), "Single versus multiple systems of learning and memory," in Wixted, J. & Pashler, H. (eds.), *Stevens' Handbook of Experimental Psychology: Volumen 4 Methodology in Experimental Psychology*, New York: Wiley, pp. 655-92.

Baron-Cohen, S. (1998), "Modularity in developmental cognitive neuropsychology," in Burack, J. A., Hodapp, R. M., & Zigler, E. (eds.), *Handbook of Mental Retardation and Development*, Cambridge: Cambridge University Press, pp. 334-48.

Barrett, H. C. & Kurzban, R. (2006), "Modularity in cognition: Framing the debate," *Psychological Review* 113: 628-47.

Bellugi, U., Sabo, H., & Vaid, J. (1988), "Spatial deficits in children with Williams syndrome," in Stiles-Davis, J., Kritchevsky, M., & Bellugi, U. (eds.), *Spatial Cognition: Brain Bases and Development*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 273-98.

Bellugi, U., Wang, P. P., & Jernigan, T. L. (1994), "Williams syndrome: An unusual neuropsychological profile," in Broman, S. H., & Grafman, J. (eds.), *Atypical Cognitive Deficits in Developmental Disorders: Implications for Brain Function*. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ.

Buller, D. J. (2005), *Adapting Minds: Evolutionary Psychology and the Persistent Quest for Human Nature*, Cambridge, MA: MIT Press.

Caramazza, A. (1984), "The logic of neuropsychological research and the problem of patient classification in aphasia," *Brain and Language* 21: 9-20.

Caramazza, A. (1986), "On drawing inferences about the structure of normal cognitive systems from the analysis of patterns of impaired performance: The case for single-patient studies," *Brain & Cognition* 5: 41-66.

Carruthers, P. (2006), *The Architecture of the Mind*, New York: Oxford University Press.

Clahsen, H. & Almazán, M. (1998), "Syntax and morphology in Williams syndrome," *Cognition* 68: 167-98.

Clahsen, H. & Temple, C. (2003), "Words and rules in children with Williams syndrome," in Levy, Y. & Schaeffer, J. (eds.), *Language Competence Across Populations*, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 323-52.

Clahsen, H., Ring, M., & Temple, C. (2004), "Lexical and morphological skills in English-speaking children with Williams Syndrome," in Bartke, S. & Siegmueller, J. (eds.), *Williams Syndrome Across Languages*, Amsterdam: Benjamins, pp. 221-44.

Deruelle, C., Mancini, J., Livet, M.O., Cassé-Perrot, C., & de Schonen, S. (1999), "Configural and local processing of faces in children with Williams syndrome," *Brain and Cognition* 41: 276-98.

Donnai, D. & Karmiloff-Smith, A. (2000), "Williams syndrome: From genotype through to the cognitive phenotype," *American Journal of Medical Genetics: Seminars in Medical Genetics* 97: 164-71.

Duchaine, B. C., Cosmides, L., & Tooby, J. (2001), "Evolutionary psychology and the brain," *Current Opinion in Neurobiology* 11: 225-30.

Dunn, J. C. & Kirsner, K. (1988), "Discovering functionally independent mental processes: The principle of reversed association," *Psychological Review* 95: 91-101.

Dunn, J. C. & Kirsner, K. (2003), "What can we infer from double dissociations?", *Cortex* 39: 1-7.

Elsabbagh, M. & Karmiloff-Smith, A. (2006), "Modularity of mind and language," in Brown, K. (ed.), *The Encyclopedia of Language and Linguistics*, vol. 8., Oxford: Elsevier, pp. 218-24.

Farah, M., Wilson, K., Drain, M., & Tanaka, J. (1998), "What is "special" about face perception?", *Psychological Review* 105: 482-98.

Faucher, L. (2006), "What's behind a smile? The return of mechanism: Reply to Schaffner," *Synthese* 151: 403-9.

Gerrans, P. (2003), "Nativism and neuroconstructivism in the explanation of Williams syndrome," *Biology & Philosophy* 18: 41-52.

Gil-White, F. J. (2001), "Are ethnic groups biological "species" to the human brain?", *Current Anthropology* 42: 515-54.

Glymour, C. (1994), "On the methods of cognitive neuropsychology," *British Journal for the Philosophy of Science* 45: 815-35.

Karmiloff-Smith, A. (1997), "Crucial differences between developmental cognitive neuroscience and adult neuropsychology," *Developmental Neuropsychology* 13: 513-24.

Karmiloff-Smith, A. (1998), "Development itself is the key to understanding developmental disorders," *Trends in Cognitive Sciences* 2 (10): 33-8.

Karmiloff-Smith, A. (2002), "Elementary, my dear Watson, the clue is in the genes... or is it?", *Proceedings of the British Academy* 117: 525-43.

Karmiloff-Smith, A. (2007), "Williams syndrome," *Current Biology* 17 (24), R1035-36.

Karmiloff-Smith, A., & Thomas, M. (2005), "Can developmental disorders be used to bolster claims from Evolutionary Psychology? A neuroconstructivist approach," in Langer, J., Taylor Parker, S., & Milbrath, C. (eds.), *Biology and Knowledge Revisited: From Neurogenesis to Psychogenesis*, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 307-22.

Karmiloff-Smith, A., Brown, J. H., Grice, S., & Paterson, S. (2003a), "Dethroning the myth: Cognitive dissociations and innate modularity in Williams syndrome," *Developmental Neurosychology* 23: 227-42.

Karmiloff-Smith, A., Scerif, G., & Ansari, D. (2003b), "Double dissociations in developmental disorders? Theoretically misconceived, empirically dubious," *Cortex* 39: 161-3.

Karmiloff-Smith, A., Thomas, M., Annaz, D., Humphreys, K., Ewing, S., Brace, N., Van Duuren, M., Graham, P., Grice, S., & Campbell, R. (2004), "Exploring the Williams syndrome face-processing debate: The importance of building developmental trajectories," *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 45 (7): 1258-74.

Machery, E. (2007), "Massive modularity and brain evolution," *Philosophy of Science* 74: 825-38.

Machery, E. (2009), *Doing Without Concepts*, New York: Oxford University Press.

Machery, E. (en prensa), "Discovery and confirmation in evolutionary psychology," in Prinz, J. J. (ed.), *Oxford Handbook of Philosophy of Psychology*, Oxford: Oxford University Press.

Machery, E. & Barrett, H. C. (2006), "Debunking adapting minds." *Philosophy of Science* 73: 232-46.

Machery, E. & Faucher, L. (2005), "Social construction and the concept of race," *Philosophy of Science* 72: 1208-19.

Martens, M. A., Wilson, S. J., & Reutens, D.C. (2008), "Research Review: Williams syndrome: A critical review of the cognitive, behavioral, and neuroanatomical phenotype," *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 49 (6): 576-608.

Maurer, D., Le Grand, R., & Mondloch, C.J. (2002), "The many faces of configural processing," *Trends in Cognitive Sciences* 6 (6): 255-60.

Mills, D.L., Alvarez, T.D., George, M.S., Bellugi, U., & Neville, H. (2000), "Electrophysiological study of face processing in Williams syndrome," *Journal of Cognitive Neuroscience* 12 (Suplemento): 47-64.

Milner, B., Corkin, S., & Teuber, H.L. (1968), "Further analysis of the hippocampal amnesia syndrome: 14 year follow-up study of H.M." *Neuropsychologia* 6: 215-34.

Mobbs, D., Garrett, A.S., Menon, V., Rose, F.E., Bellugi, U., & Reiss, A.L. (2004), "Anomalous brain activation during face and gaze processing in Williams syndrome," *Neurology* 62: 2070-6.

Paterson, S.J., Brown, J.H., Gsdöl, M.K., Johnson, M.H., & Karmiloff-Smith, A. (1999), "Cognitive modularity and genetic disorders," *Science* 286: 2355-8.

Pinker, S. (1997), *How the Mind Works*, New York: W. W. Norton & Company.

Pinker, S. (2005), "Do how *does* the mind work?" *Mind & Language* 20 (1): 1-24.

Plaut, D. C. (1995), "Double dissociation without modularity: Evidence from connectionist neuropsychology," *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology* 17: 291-321.

Quartz, S.R. (2002), "Toward a developmental evolutionary psychology: Genes, development, and the evolution of the human cognitive architecture," in Scher, S. J. & Rauscher, F. (eds.), *Evolutionary Psychology: Alternative Approaches*, Dordrecht: Kluwer.

Richardson, R.C. (2007), *Evolutionary Psychology as Maladapted Psychology*. MIT Press, Cambridge, MA.

Saffran, E.M. (1982), "Neuropsychological approaches to the study of language," *British Journal of Psychology* 73: 317-37.

Samuels, R. (2005), "The complexity of cognition: Tractability arguments for massive modularity," in Carruthers, P., Laurence, S., & Stich, S. (eds.), *The Innate Mind: Structure and Content*, Oxford: Oxford University Press, pp. 107-21.

Schlosser, G. & Wagner, G. P. (2004), *Modularity in Development and Evolution,* Chicago: Chicago University Press.

Shallice, T. (1988), *From Neuropsychology to Mental Structure*. Cambridge University Press, Cambridge.

Sterelny, K. (2003), *Thought in a Hostile World*, New York: Blackwell.

Tager-Flusberg, H., Plesa-Skwerer, D., Faja, S., & Joseph, R.M. (2003), "People with Williams syndrome process faces holistically," *Cognition*, 89: 11-24.

Temple, C.M. (1997), "Cognitive neuropsychology and its applications to children," *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 38: 27-52.

Teuber, H.L. (1955), "Physiological psychology," *Annual Review of Psychology*, 6: 267-96.

Thomas, M. & Karmiloff-Smith, A. (1999), "Quo vadis modularity in the 1990s?", *Learning and Individual Differences* 10: 245-50.

Thomas, M. & Karmiloff-Smith, A. (2002), "Are developmental disorders like cases of adult brain damage? Implications from connectionist modeling," *Behavioral and Brain Sciences* 25: 727-88.

Thomas, M. & Karmiloff-Smith, A., (2003), "Modeling language acquisition in atypical phenotypes," *Psychological Review* 110: 647-82.

Thomas, M., Grant, J., Barham, Z., Gsödl, M., Laing, E., Lakusta, L., Tyler, L.K., Grice, S., Paterson, S., & Karmiloff-Smith, A. (2001), "Past tense formation in Williams syndrome," *Language and Cognitive Processes* 2: 143-76.

Valentine, T. (1988), "Upside-down faces: a review of the effects of inversion upon face recognition," *British Journal of Psychology* 79: 471-91.

Van orden, G.C., Pennington, B.F., & Stone, G.O. (2001),"What do double dissociations prove?" *Cognitive Science* 25: 111-72.

Woodward, J. & Cowie, F. (2004), "The mind is not (just) a system of modules (just) shaped by natural selection," in Hitchcock, C. (ed.), *Contemporary Debates in Philosophy of Science*, Oxford: Blackwell.

Yin, R.K. (1969), "Looking at upside-down faces," *Journal of Experimental Psychology* 81: 141-5.

Young, M.P., Hilgetag, C.C., & Scannell, J.W. (2000), "On imputing function to structure from the behavioural effects of brain lesions," *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* B355: 147-61.

EVALUANDO ALGUNOS SUPUESTOS EVOLUCIONISTAS EN TEORÍAS MODULARES DE LA COGNICIÓN

PAOLA HERNÁNDEZ CHÁVEZ

INTRODUCCIÓN

Hay diversos modos de investigar la cognición y/o los mecanismos neuronales que participan en los procesos cognitivos. Entre ellos se encuentran: (1) el análisis y comparación de los debates conceptuales–filosóficos sobre cuál es la arquitectura de la mente humana; (2) el uso de técnicas de neuroimagen funcional (como PET o fMRI) que permiten registrar activación selectiva en ciertas regiones del cerebro cuando se lleva a cabo una tarea cognitiva; (3) el estudio de las fallas cognitivas que surgen en pacientes a partir de lesiones cerebrales particulares o de desórdenes del desarrollo, usualmente por medio del método de disociación de funciones cognitivas [1]. Independientemente de cuál prefiramos, y si bien son igualmente importantes, estas estrategias de investigación (teórico-conceptual, patrones de disociación, o estudios de neuroimagen) alcanzan un punto en donde deben confrontar sus presupuestos sobre cómo está conformada la arquitectura de la mente y/o el cerebro. En muchas ocasiones estas estrategias se comprometen con una visión modular de la cognición.

La modularidad de la mente —que definiremos más adelante— es uno de los enfoques más influyentes para explicar cómo se constituye la arquitectura cognitiva humana. Dicho enfoque postula que la arquitectura de la mente está, en gran medida, compuesta por módulos, entendidos, entre otras características, como mecanismos dedicados a funciones específicas. A pesar de su complejidad conceptual y de la falta de consenso a la hora de

caracterizarla, la modularidad de la mente parece coincidir con las ideas neurocientíficas acerca de cómo está organizado nuestro cerebro y con características como la independencia funcional, la especialización y la automaticidad de procesos cognitivos, etc. Aquí veremos que si bien el debate conceptual comenzó definiendo los módulos únicamente por su aspecto funcional, actualmente se definen también por sus características estructurales.

En este breve escrito pretendo mostrar el sentido más fructífero en que pueden rescatarse las intuiciones básicas de la modularidad, a la vez que defiendo que, para asuntos cognitivos, las consideraciones medioambientales de cómo se desarrollan y consolidan nuestras capacidades cognitivas, es decir, con base en causas próximas, deben ir en primer lugar; sin con ello necesariamente excluir otro tipo de consideraciones que puedan resultar relevantes, como aquellas concernientes a las causas últimas o especulaciones sobre qué función pudieron haber tenido en nuestros ancestros las capacidades cognitivas que actualmente tenemos [2]. Revisemos en primer lugar a qué nos referimos con causas próximas y causas últimas.

CAUSAS PRÓXIMAS Y CAUSAS ÚLTIMAS

En biología, el estudio de las causas últimas se relaciona con el estudio de los factores ambientales que contribuyen a la sobrevivencia y a la reproducción de los individuos más eficaces, por lo cual se vincula con el darwinismo y la selección natural, donde el objetivo final a largo plazo es la transmisión de genes y la sobrevivencia de la especie. Ejemplos de patrones de explicación de este tipo los encontramos en las teorías meméticas. Por el contrario, estudiar las causas próximas, o a corto plazo, implica consideraciones ambientales inmediatas, las cuales pueden ser independientes o incluso contrarias a la evolución, de modo que las causas últimas y las próximas podrían no conciliarse. En breve, las causas próximas parecen preocuparse más por explicar la *función adaptativa de los caracteres biológicos* —función que dependería más de causas últimas, como la selección natural— y por preguntas respecto al *cómo*, mientras que las causas últimas implican la formulación de hipótesis acerca de sus *posibles orígenes evolutivos* y preguntas del tipo *por qué* o *para qué*.

Más precisamente, la distinción entre causas evolutivas próximas y causas últimas fue difundida por Ernst Mayr [3], a partir de su trabajo "Cause and effect in biology" (1961), como un intento por diferenciar los mecanismos responsables del funcionamiento del fenotipo individual (el programa genético ya instanciado en el individuo), de las condiciones que llevaron a la codificación del DNA (el programa genético como tal). Mayr definió las causas *próximas* como aquellas que gobiernan las respuestas del individuo (y de sus órganos) a los factores inmediatos del medio ambiente (1988, p. 28); en otras palabras, las causas próximas se relacionan con todos los aspectos de la decodificación de la información contenida en el programa del DNA de un zigoto fertilizado (1993, p. 94). Por su parte, las causas *últimas* son responsables de la evolución del programa de información del DNA particular con la cual están dotados todos los individuos de la especie (1988, p. 28); esto es, el estudio de las causas últimas concierne a las leyes que controlan los cambios de dichos programas de generación a generación (1993, p. 94), es decir, los que causan cambios en el DNA de los fenotipos al moldear el programa genético. Por ejemplo, si se considera la migración de un ave, las condiciones fisiológicas del ave interactuando con la fotoperiodicidad y la disminución de la temperatura serían las causas *próximas* de la migración, mientras que la disposición genética del ave frente a la carencia de comida sería parte de las causas *últimas* de la migración, causas que tienen una historia y que han sido incorporadas en el individuo a través de muchos miles de generaciones de selección natural. Para Mayr, los biólogos funcionalistas estarían preocupados por el estudio de las *causas próximas*, mientras que los biólogos evolucionistas estarían preocupados por el análisis de las *causas últimas* [4].

En lo que sigue intentaré mostrar que para entender la complejidad de los procesos cognitivos es necesario analizar primeramente las causas próximas sin que ello implique necesariamente un acoplamiento de éstas con sus causas últimas. Comenzaré por revisar algunos argumentos evolucionistas tradicionales que buscan dar sustento a una arquitectura de la mente masivamente modular. Para ello me concentraré en el estudio de un recurso que probablemente es el mecanismo más adaptativo que hayamos heredado, esto es, la habilidad de lidiar con distintos y cambiantes

tipos de medio ambiente, la plasticidad cerebral. Propondré, pues, una aproximación más bien funcionalista al estudio de la cognición. Pero antes de lo anterior, explicaré por qué es importante la modularidad y en qué consiste.

LA UBICUIDAD DE LA MODULARIDAD Y EL ORIGEN DE ESTE CONCEPTO

Los supuestos modulares, bajo cualquier denominación, son de gran utilidad para desenmarañar los atolladeros teóricos y técnicos que enfrentan varios campos de estudio de las ciencias cognitivas al buscar entender el funcionamiento de la mente y el cerebro. Su latencia está presente en la literatura actual en múltiples áreas. Sólo por mencionar algunos casos: Patterson y Kay (1982) postularon un módulo específico para la lectura; Dehaene y Cohen (1995) afirman que tenemos un módulo cerebral que se ocupa del procesamiento numérico, localizado en el giro angular de la corteza parietal inferior; Parsons y Osherson (2001) reportaron que la deducción activa los lóbulos frontal inferior y temporal medio del hemisferio derecho, a partir de lo cual especularon que esas regiones corresponden a un módulo del razonamiento deductivo [5]. Aproximaciones como las anteriores abundan.

El estudio de la modularidad es importante no sólo por ser un supuesto teórico influyente, sino también porque es un presupuesto fértil y vivo en la neuropsicología y las técnicas de neuroimagen cerebral. Rescata intuiciones de acuerdo con las cuales la mente y/o el cerebro están separados en componentes, cada uno de los cuales codifica o se correlaciona con funciones altamente especializadas y específicas. Quizá uno de los mejores argumentos a favor de la modularidad —o segregación de funciones cognitivas y cerebrales— es la existencia de disfunciones cognitivas asociadas a lesiones cerebrales bien definidas. Y es que si uno observara que la mayoría de las veces una disfunción cognitiva se asociara a una lesión en cualquier parte del cerebro o que dicha lesión causara daño generalizado, el tema que nos ocuparía ahora sería una teoría que postulara algo similar a una equipotencialidad del cerebro; por el contrario, la evidencia parece moverse en dirección opuesta.

La modularidad de la mente inició como un debate teórico-conceptual con Jerry Fodor (1983 y 2000), quien postuló que la peri-

feria de la mente —que comprende a los sistemas sensoriales y al lenguaje—y sólo esta parte, estaba constituida por módulos, mientras que el resto de la mente se hallaba constituida por un gran sistema central donde se llevan a cabo los procesos cognitivos complejos. Así, Fodor (1983) estableció que los sistemas de insumo, es decir, los modulares, tienen en mayor o menor grado las siguientes características: especificidad de dominio; operación involuntaria; acceso limitado a las operaciones de otros sistemas, rapidez; encapsulamiento informacional; emisión de resultados superficiales, asociación a una arquitectura neuronal; patrones de descompostura típicos, y una ontogenia que exhibe un patrón característico (por lo cual *probablemente* sean innatos).

Dado el pesimismo de Fodor con respecto a la posibilidad de dar cuenta de los procesos complejos de la cognición —pues para él sólo podríamos aspirar a entender y explicar los sistemas modulares— su formulación fue criticada por una segunda versión de la teoría modular: la modularidad masiva (MM). Esta teoría propuso que sí podíamos dar cuenta de la mayor parte de la mente humana, defendió que ésta se encuentra masivamente estructurada por módulos y enfatizó el innatismo como la característica central de la modularidad. En general la MM se apoya fuertemente en posturas evolucionistas al mantener que nuestra arquitectura cognitiva es resultado de una adaptación evolutiva. Veamos en qué sentido.

La pregunta acerca de cuál es el diseño o mecanismo principal que explica, tanto lo bien adaptados que están los organismos a su medio ambiente como su estructura se responde fácilmente apelando al mecanismo de selección natural. Según éste, si la posesión de un rasgo confiere alguna ventaja adaptativa a quien lo posee, este sujeto sobrevivirá y se reproducirá en mayor medida, promoviendo la preservación de dicho rasgo en la población. Si bien, irónicamente, la formulación original de Darwin fue planteada como una alternativa explicativa a la teleología imperante de su época, el finalismo de la selección natural es una herencia reiterada del darwinismo, pues explica el origen de un rasgo biológico con base en su función adaptativa última en el medio ambiente en que se desarrolló, más que con base en sus efectos próximos. Para lograr el contraste entre el tiempo ambiental (ecológico) próximo y el tiempo evolutivo último (finalista), se

asume que las condiciones que se observan en el presente son similares a aquellas que dieron lugar a dicho rasgo en el pasado [6]. Los defensores de la MM no son la excepción en este uso del darwinismo, pues para explicar la fijación y preservación del proceso adaptativo en cuestión elaboran reconstrucciones plausibles del escenario o contexto evolutivo en que pudo haber tenido lugar tal proceso.

Así, en la formulación que hacen Cosmides y Tooby de la MM, la evolución por selección natural favoreció el desarrollo y la fijación de sistemas cognitivos innatos o módulos, que fueron seleccionados por su función para procesar información adaptativa. Además afirman que:

> ... la selección [natural]... es la única descripción conocida que puede ofrecerse para explicar la ocurrencia natural de la complejidad organizada funcionalmente en el diseño heredado de animales no domesticados (1992, p. 53).

De forma similar, Sperber declara haber sido convencido por Cosmides y Tooby de que:

> ... sabemos lo suficiente sobre la evolución y la cognición como para elaborar supuestos bien fundados sobre cuándo esperar modularidad, qué propiedades esperar de los módulos, e incluso qué módulos esperar (1994, p. 42).

Carruthers (2006, p. 16), otro teórico de la modularidad masiva, haciendo eco a Dawkins (1986) considera que la evolución por selección natural sigue siendo la *única* explicación de la complejidad funcional y organizada de la mente que tenemos:

> Cualquier estructura fenotípica compleja, como el ojo o la mente humana, necesitaría la cooperación de varios miles de genes que la construyeran. La posibilidad de que todas estas pequeñísimas mutaciones genéticas hayan ocurrido simultáneamente por mero azar, o que se hayan establecido secuencialmente (también por azar), es extremadamente improbable... Podemos confiar en que cada uno de estos diminutos cambios que inicialmente ocurrieron por mutaciones aleatorias confirieron algún beneficio mínimo para la supervivencia de quien lo poseía, lo suficiente como para estabilizar dicho

> cambio en la población, ofreciendo así una plataforma sobre la cual el siguiente cambio pudiera ocurrir... mientras más compleja es la organización del sistema es menos probable que pudiese haber surgido por macromutaciones azarosas o deriva genética aleatoria (2006, p. 16-17).

Algunos ejemplos de módulos según los defensores de la MM son: el módulo de detección de tramposos (Cosmides, 1989; Cosmides y Tooby 1992); el módulo de la categorización biológica (Pinker, 1994); el módulo de la geometría (Gallistel, 1990); el de la lectura, que está compuesto por una serie de módulos que evolucionaron por otras razones (Sperber, 1994; Machery, 2007), el módulo del reconocimiento de caras (McKone y Kanwisher, 2005), entre otros.

Enseguida argumentaré que en la mayoría de sus formulaciones los defensores de la MM no consideran seriamente o no incorporan la experiencia ambiental, entendida como las condiciones locales e inmediatas que impulsan a los organismos a responder y actuar de una manera específica, esto es, las causas próximas. Primero, examinaré el argumento evolutivo-innatista a favor de la arquitectura masivamente modular de la mente para subrayar, como otros lo han hecho anteriormente, que el intento de rastrear un valor adaptativo (con base en causas últimas) para casi cualquier tarea cognitiva tiende al fracaso. Sostendré que es factible que algunos pocos módulos cognitivos puedan ser explicados apelando principalmente a su pasado evolutivo, pero que es muy poco probable que la mayoría de nuestros procesos cognitivos actuales sean explicables basándose únicamente en este recurso. La sugerencia es que la mayor parte de los módulos cognitivos puede entenderse de mejor manera estudiando sus características y causas adaptativas próximas, para quizá posteriormente tomar en consideración sus causas o explicaciones últimas, como aquellas basadas en especulaciones sobre el papel que pudieron tener esas capacidades en el pasado evolutivo de nuestros ancestros.

INNATISMO GENÉTICO EN LA MODULARIDAD MASIVA Y ALGUNOS DE SUS PROBLEMAS

Sin importar que seas un modularista por razones meramente teóricas o por cualquier otra razón, una cuestión crucial para la

ciencia cognitiva actual es dar cuenta del origen y fijación de los mecanismos cognitivos especializados que tenemos. Vimos que la MM usualmente explica el origen de dichos mecanismos como productos de la selección natural. Estos patrones explicativos son tomados, entre otras fuentes, de conclusiones provenientes de la biología evolucionista de acuerdo con la cual la organización modular es un prerrequisito de la evolucionabilidad (West-Eberhard, 2003). Los biólogos evolucionistas consideran que dado que las propiedades de los módulos por lo regular son independientes unas de otras, tanto los módulos como los patrones de desarrollo que llevaron a ellos pueden tener efectos específicos en la adaptabilidad general del organismo. En el mismo sentido, los teóricos de la MM argumentan que, dado que los módulos pueden modificarse por separado, la selección natural puede actuar en una parte sin alterar todo el sistema. Argumentan que sólo una organización modular da cabida a que esto ocurra, por lo cual es apropiado pensar que la mente es un sistema *biológico* sujeto a los mismos requisitos evolutivos que cualquier otro sistema de este tipo.

Ahora bien, es sabido que no toda propiedad de la mente es una adaptación, dado que algunas podrían ser meros subproductos de aquellos rasgos que sí son adaptaciones. Es posible que algunas propiedades de la mente sean sólo *spandrels* o subproductos de otros rasgos que sí fueron seleccionados con un propósito (tal como defendieron Gould y Lewontin, 1979). Y si estos biólogos están en lo correcto, los módulos podrían no ser todos ellos producto de la selección natural, pues quizá algunos de ellos serían simples subproductos.

También se ha defendido (Buller, 2008) que para descubrir por qué cierto rasgo evolucionó, necesitamos identificar las funciones adaptativas que el rasgo en cuestión tenía en nuestros ancestros humanos, de lo cual tenemos muy poca evidencia [7]. En el mismo tesón, Fodor (2000) subrayaba que la cuestión importante para determinar si nuestra mente es una adaptación dependería de conocer el grado de alteración genotípica que se requirió para evolucionar desde nuestro ancestro más lejano hasta nosotros; o, lo que es similar, las presiones ambientales que nuestros ancestros tuvieron que enfrentar para desarrollar las características que poseemos actualmente. Así pues, hay consenso respecto a que no

sabemos casi nada de la arquitectura de los primates ancestrales. Según su formulación:

> Dado que la estructura psicológica (supuestamente) superviene a la estructura neurológica, la variación genotípica afecta a la arquitectura de la mente sólo por medio de sus efectos en la organización del cerebro. Y, dado que no se sabe absolutamente nada de *cómo* la arquitectura de nuestra cognición superviene a nuestra estructura cerebral, es completamente posible que reorganizaciones neurológicas muy pequeñas pudieran haber causado amplias discontinuidades psicológicas entre nuestras mentes y aquellas del simio ancestral... Lo poco que sabemos es que nuestros cerebros son muy similares a los de los simios, pero nuestras mentes son muy diferentes. No es difícil ver que alteraciones relativamente pequeñas a nivel neurológico pudieran haber producido amplias discontinuidades de capacidades cognitivas en la transición que hubo desde el simio ancestral hasta nosotros. Si eso es correcto, entonces no hay ninguna razón para creer que nuestra cognición fue moldeada por la acción gradual de la selección darwiniana en fenotipos conductuales prehumanos. En particular, el (presunto) hecho de que nuestras mentes sean complejas y que conduzcan a la adaptabilidad no es razón para creer esto (Fodor, 2000, p. 88).

En resumen, tal tipo de explicaciones tiende a asumir una relación lineal entre la alteración de algún parámetro fisiológico y la alteración en el nivel de adaptación de un organismo, junto con una especulación de qué pudo dar origen al rasgo que se estudia. Sin embargo, no sabemos casi nada de las condiciones locales y exigencias ambientales que pudieron haber llevado a que nuestros ancestros desarrollaran ciertas capacidades adaptativas; tampoco sabemos con certeza cómo era el cerebro de nuestros ancestros y, por si esto no fuera suficiente, no sabemos con precisión cómo y en qué medida la cognición depende de las estructuras cerebrales [8].

Adicionalmente, no estamos justificados en ligar la historia selectiva de un rasgo humano con una teoría de la mente, dado que no tenemos evidencia sólida de que ambas sean mutuamente explicativas. Es razonable tener en cuenta que no podemos adoptar válidamente dicha relación como "el" principio metodológico o explicativo. La teoría de la mente necesita apoyarse en consideraciones seleccionistas [9] pero no como su único y principal recur-

so. Nótese que no estoy defendiendo que los supuestos evolucionistas sean falsos o innecesarios, sino más bien que son insuficientes para entender la cognición en sentido amplio. Es probable que algunos (pocos) módulos cognitivos bien puedan ser explicados como productos innatos, pero es muy poco probable que la mayoría de ellos se expliquen sólo apelando a este recurso. Cabe notar que la noción de innato aquí mencionada no es sinónimo de genético, pues como bien se sabe, un fenotipo (expresión del genotipo en un medio ambiente) es afectado tanto por la herencia como por el medio ambiente. Similarmente, en un medio ambiente intrauterino o de un huevo puede haber influencias que causen modificaciones epigenéticas innatas (anteriores al nacimiento) que no se deban a mutaciones génicas. Ocurre también que módulos (biológicos) que fueron seleccionados para una función pueden, en las condiciones de un medio local específico, ser utilizados para propósitos distintos (exaptación a nivel de módulos).

Multitud de críticas se han formulado en contra del (ab)uso del mecanismo de selección natural por parte de los defensores de la MM y la psicología evolucionista, las cuales no examinaremos aquí. Para los presentes propósitos baste con señalar lo riesgoso que es para asuntos cognitivos plantear hipótesis con base en sólo un tipo de causas.

LA FUERZA DEL MEDIOAMBIENTE: LAS CAUSAS PRÓXIMAS EN LA COGNICIÓN

Como bien lo formuló Lewontin (1991, p. 109): "así como no hay un organismo sin un medio ambiente, no hay un medio ambiente sin organismo [10]". Veamos cómo esto es cierto también para el caso de la modularidad cognitiva. Tenemos que en algún momento del desarrollo filogenético y ontogenético de nuestro cerebro emerge una capacidad para especializarse funcionalmente o modularizarse, es la naturaleza de tal fenómeno lo que se quiere elucidar.

Sería raro encontrar a alguien que niegue que una parte importante de los sistemas que conforman nuestro cerebro son genéticamente transmitidos. El hecho de que tales sistemas proveen la arquitectura cerebral básica que poseemos no está en duda, lo que se critica es el abuso de las explicaciones innatistas, o con base en causas últimas, que se olvidan de las consideraciones medioam-

bientales, lo cual siembra dudas respecto a la arquitectura cognitiva defendida por la MM y formulaciones similares.

La modularidad y la especialización cerebral pueden concebirse más bien como una respuesta adaptativa a un medio ambiente particular. Esto es compatible con el hecho de que la plasticidad [11] es la habilidad seleccionada por la evolución por favorecer la adaptación y la sobrevivencia. De modo que en la arquitectura cognitiva puede verse no *sólo* un ensamble de mecanismos cognitivos heredados, sino un ensamble de funciones cognitivas dependientes de un medio ambiente particular. Llamaré a esto la "hipótesis de plasticidad en la respuesta funcional al medio ambiente debida a la modularización estructural" que puede resumirse como "hipótesis modular de la plasticidad de respuesta al medio ambiente (HMPRM)".

Hay bastante evidencia neurocientífica compatible con las ideas de la HMPRM de acuerdo con la cual el módulo es una respuesta funcional al medio. Varios autores han defendido este tipo de modularización para funciones cognitivas y han mostrado cómo la experiencia lleva a cambios cualitativos y cuantitativos en la organización neuronal (Ptito y Desgent, 2006). Polk y Hamilton (2006) han estudiado la especialización funcional y la localización de funciones cognitivas en procesos como la lectura, la escritura y la aritmética. Similarmente, Ptito y Desgent (2006), al igual que Röder (2003), han estudiado las respuestas del cerebro ante insumos medioambientales peculiares en casos de lesiones o privación sensorial.

EVIDENCIA DE PLASTICIDAD CEREBRAL E INNATISMO GENÉTICO EN LA EXPLICACIÓN DE LA ESPECIALIZACIÓN COGNITIVA: EL CASO DE LA VISIÓN

La HMPRM conjunta la segregación de funciones o modularidad con el propósito de dar cuenta de las funciones cognitivas y de la especialización cerebral que actualmente tenemos, tomando en consideración tanto los supuestos innatistas como su continuo, la adaptación del cerebro a los desafíos medioambientales.

Cualquier defensor del seleccionismo, la MM, o cualquier tipo de modularidad cognitiva, debe enfocarse en el estudio de las

características del cerebro que son heredables, tales como la organización cortical en humanos y otros mamíferos. Una parte de la organización cortical que está genéticamente constreñida por la evolución es la corteza visual: su distribución topográfica es casi invariable en los mamíferos; sus patrones de desarrollo parecen seguir un programa intrínseco, como el desarrollo de la dominancia ocular; tenemos dos ojos acoplados en una distribución similar; el sistema visual parece ser independiente de cualquier instrucción o aprendizaje; hay evidencia de acuerdo con la cual cierta actividad mínima, suficiente para la sobrevivencia, inicia la configuración básica de la corteza visual; también hay evidencia de que hay moléculas distintas y específicas para la región cerebral correspondiente al ojo izquierdo y para la región correspondiente al ojo derecho, cada una de las cuales juega un papel en la estructuración inicial de la corteza visual primaria; se especula también que el sistema visual es uno de los sentidos más antiguos en términos evolutivos y que compartimos con otros mamíferos (Ptito y Desgent, 2006). Todos esos hechos parecen evidenciar la codificación genética del sistema visual, pero a pesar de que el sistema visual está tan genéticamente arraigado, es bastante plástico en las primeras etapas del desarrollo. Hay evidencia que indica que sin la experiencia visual que estimule o altere las conexiones sinápticas, la expresión genética no es posible y las células visuales no se desarrollan normalmente. Expliquemos esto más detenidamente.

El sistema visual en la corteza cerebral humana es uno de los sentidos más estudiados, es un excelente caso de estudio para nuestros propósitos en la medida en que la visión es un sistema básico que participa en una gran cantidad de procesos cognitivos complejos así como en diversos procesos cerebrales, además de que tanto Fodor como los defensores de la MM consideran que dicho sistema es modular.

Diversos pensadores han estudiado cómo el desarrollo del cerebro depende de la interacción entre los componentes básicos del sistema nervioso (*nature*) y el medio ambiente que lo estimule (*nurture*). Los estudios de plasticidad en el sistema visual en animales y humanos muestran cómo la interacción entre el sistema visual y el medio ambiente produce no sólo modificaciones

extensas y permanentes en la organización cortical sino también cambios en la función cognitiva.

Los experimentos que muestran cómo reacciona el cerebro en condiciones de aislamiento o privación sensorial, expresión genética anormal, o lesiones, son célebres y frecuentemente citados. En tales condiciones ocurren reorganizaciones corticales, lo cual apunta a que los cambios morfológicos en la corteza visual son dirigidos por las demandas particulares de procesamiento cognitivo. Por ejemplo, se han reportado cambios en la corteza somatosensorial primaria, específicamente una organización topográfica más marcada, en ratas criadas en medios ambientes enriquecidos (Coq y Xerri, 1998). En forma similar, en ratas criadas en espacios enriquecidos (con más túneles, escaleras y espacios de mayor amplitud) se ha reportado veinticinco por ciento más de espacio dendrítico para la sinapsis (Johansson y Belichenko, 2002). En contraste, los resultados de experimentos en un medio ambiente visual pobre, son también conocidos, uno de ellos es el reporte sobre gatos expuestos visualmente a sólo rayas que van en una sola dirección, lo que tiene como consecuencia que las células visuales de esos gatos, pasado los periodos críticos de consolidación de la corteza visual, desarrollan una preferencia hacia el estímulo experimentado, es decir, rayas en una sola dirección, siendo prácticamente incapaces de reconocer rayas que van en la dirección opuesta (Blakemore y Cooper, 1970). Este tipo de experimentos se basó en reportes de estudios ante completa privación visual de Wiesel y Hubel (1965a), quienes habían reportado algunos efectos que se dan en la corteza cerebral después de inducir ceguera unilateral y bilateral en gatos. La ceguera la produjeron durante los periodos críticos del desarrollo de gatos pequeños suturando el párpado de un ojo, encontrando que el ojo privado de estímulos mostraba una reducción en el número de células así como disminución de tamaño en la columna de dominancia ocular de la corteza visual primaria, mientras que en el ojo no privado se podía apreciar anatómicamente una dominancia en la corteza visual. De forma similar, estudios recientes de Berardi, Pizzorusso, Ratto y Maffei (2003) han confirmado que si un ojo es privado durante los periodos críticos de desarrollo ocurren cambios anatómicos importantes tales como: reducción irreversible de la agudeza visual, patrones atípicos de distribución

neuronal a nivel de la corteza y dominancia ocular del ojo que no es alterado.

Estos experimentos muestran que en sujetos criados en medios ambientes pobres las conexiones de la corteza visual no se consolidan normalmente y la agudeza visual no se desarrolla apropiadamente. A partir de esto, se ha establecido que un medio ambiente rico o pobre produce cambios anatómicos significativos en la corteza sensorial.

He mencionado el caso del sistema visual, uno de los más genéticamente arraigados (y quizá más modularizados), con el propósito de ilustrar cómo las fuerzas medioambientales en forma de insumos específicos modifican las estructuras corticales, es decir, cómo los insumos ambientales específicos conllevan a la consolidación de la arquitectura cerebral y, por lo tanto, cómo productos cognitivos que dependen del sistema visual pueden fácilmente explicarse conjugando y enfatizando tanto causas próximas como causas últimas; posteriormente las estructuras cerebrales (sensoriales) consolidadas procesan funciones cognitivas para responder lo mejor posible a las demandas de procesamiento ambiental. Ahora bien, si estas modificaciones anatómico-ambientales le ocurren a uno de los sentidos más genéticamente determinados (y modularizados) que tenemos, ¿qué podemos esperar que les suceda a los procesos cognitivos más recientes en términos evolutivos?, aquellos que están menos arraigados (y menos modularizados). Si un mecanismo tan genéticamente cargado como la visión es maleable y susceptible de ser descrito tomando en cuenta las causas próximas de su consolidación, entonces se esperará que otros mecanismo cognitivos menos arraigados y evolutivamente mucho más recientes sean aún más maleables, y con ello que sean más propensos a explicarse apelando en primer lugar a causas próximas.

Esta segregación de funciones (modularidad) basada más en la especialización funcional como respuesta al ambiente, esto es, explicable por causas próximas, es consistente con la evidencia de funciones cognitivas adquiridas y la subsecuente especialización neuronal de la lectura, escritura y otros procesos cognitivos. Así lo describen Polk y Hamilton (2006), quienes se enfocan en la modularidad neural dependiente de la experiencia en la lectura, escritura y la aritmética, apoyando la idea de que la experiencia

puede llevar a la conformación de nuevos módulos funcionales y anatómicos en el cerebro humano.

De forma similar, Petersson y Reis (2006) proveen resultados cognitivos y neuroanatómicos de neuroimagen funcional que indican que la educación formal modulariza el cerebro, de tal modo que los adultos con educación formal desarrollan módulos neuronales (forzados por una instrucción explícita y sistemática en forma de demandas de procesamiento específico) dedicados a funciones cognitivas específicas, tales como la lectura y la escritura. Notoriamente, las neuroimágenes que estos autores proveen muestran que los sujetos no alfabetizados en edad temprana procesan las habilidades de lectura y escritura activan diferentes áreas cerebrales con respecto a los sujetos alfabetizados en edad escolar temprana. Sus estudios PET indicaron que en el grupo alfabetizado a edad temprana había una activación más prominente en la región parietal inferior del hemisferio izquierdo (área de Brodmann 40 [BA 40]), activación bilateral en la corteza insular anterior (BA 14/15), y en la corteza opercular frontal inferior derecha (BA 24/32), el ganglio basal izquierdo, la parte central anterior del tálamo e hipotálamo, y en la parte central del cerebelo; en contraste, en el grupo no alfabetizado en edad temprana había una activación significativa únicamente en la región frontal del hemisferio derecho (BA 10) [12].

CONCLUSIÓN

Acabamos de ver que el sistema visual es uno de los sentidos más genéticamente enraizados que tenemos, es también un candidato ideal para estudiar la modularidad cerebral y cognitiva, en tanto que la visión es fundamental para una amplia gama de procesos cognitivos. Hemos examinado también que la evidencia empírica del sistema visual indica que, además de su amplia determinación genética, este sistema es fuertemente consolidado con base en las demandas de procesamiento ambiental. Por lo que podemos esperar que esto último sea aún más cierto para los productos cognitivos complejos y evolutivamente recientes.

Vimos también que los módulos deben entenderse en su sentido más amplio, donde interactúan genotipo, fenotipo y medio ambiente [13]. Así, se argumentó que la cognición —y la evolución

en general— se basa más en la experiencia que en su pasado evolutivo. Estas aseveraciones se fortalecieron con la evidencia de segregación de funciones dependiente del ambiente en procesos como la lectura y la escritura.

Retomemos la caracterización inicial de Mayr según la cual los biólogos funcionalistas estarían preocupados por el estudio de las *causas próximas* mientras que los biólogos evolucionistas estarían preocupados por el análisis de las causas *últimas*; esto es, las causas próximas explican la función adaptativa de los caracteres biológicos y preguntas respecto al *cómo*, mientras que las causas últimas implican la formulación de hipótesis acerca de sus posibles orígenes evolutivos y preguntas del tipo *por qué* o *para qué*. La sugerencia es que para comprender la cognición actual es necesario estudiar en primer lugar las causas *próximas* sin que ello implique obligatoriamente un acoplamiento de éstas con sus causas últimas, si bien el estudio de las causas *últimas* podría venir aparejado. Es así que tenemos una aproximación más bien funcionalista al estudio de la cognición, en el sentido de que las respuestas a un medio local determinado se da en un contexto funcional —y no en un contexto seleccionista clásico.

La necesidad del estudio de las causas próximas es aún mas evidente si consideramos que la mayoría de los estudios de la cognición se basan en los patrones de disfunción o desórdenes cognitivos, donde la única posibilidad de comprender la disfunción proviene de estudiar cuidadosamente las causas próximas, como son los factores ambientales del neurodesarrollo del sujeto, las fallas en la comunicación sináptica, las disfunciones residuales, etc.; estudios que tendrían problemas aún mayores si se comenzara estudiando las causas últimas.

Tomar en serio la evidencia de especialización funcional e influencia medioambiental, es decir, estudiar con detalle las causas próximas es de gran ayuda para entender cómo se forman las habilidades cognitivas o módulos que tenemos. En conclusión, para dar cuenta de la mayor parte de los módulos o capacidades cognitivas que poseemos actualmente es más sensato y efectivo estudiar en primer lugar sus características y causas próximas, para quizá posteriormente preguntarnos cuál es el papel que pudieron tener esas capacidades cognitivas (si es que existían) en el pasado evolutivo de nuestros ancestros.

NOTAS

1 La disociación de funciones cognitivas es un método empírico basado en el estudio de pacientes con déficits cognitivos, ya sean aquellos que son resultado de un problema del neurodesarrollo, o de alguna lesión cerebral. Una disociación simple ocurre cuando después de un daño en la región cerebral 'Rx', se observa que el paciente S1 presenta un deterioro cognitivo en el desempeño de la tarea 'tA', pero no presenta fallas considerables al desempeñar la tarea 'tB' o las demás tareas, a partir de lo cual se infiere que la 'tA' se encuentra dañada selectivamente y disociada de las demás tareas. Una disociación doble o cruzada ocurre cuando adicionalmente hay otro paciente S2 con un daño cerebral en la región 'Ry' que manifiesta un deterioro cognitivo en el desempeño de la tarea 'tB', pero no presenta fallas considerables al ejecutar la tarea 'tA'. A partir de ello se infiere que la 'tA' y la 'tB' están disociadas. La doble disociación es un método muy útil en la neuropsicología para estudiar o descartar la existencia de interacciones cruzadas entre tareas cognitivas; aunque más específicamente la doble disociación busca probar la existencia de funciones cognitivas independientes o procesos cognitivos separados. Frecuentemente se ha señalado que la doble disociación no es una prueba de la existencia de funciones cognitivas separadas e independientes, sino un supuesto que se debe evaluar con base en evidencia de diversas disciplinas.

2 El antecedente de la distinción entre causas próximas y causas últimas podría remontarse hasta Aristóteles. En el libro II de los "Analíticos segundos" de sus *Tratados de lógica (El Organon),* Aristóteles postuló la existencia de cuatro principios explicativos, causas, o tipos de cambio, a partir de cómo se nos presenta una cosa o fenómeno: si la cosa es tal cosa (sus atributos); por qué es tal cosa; si existe (si hay o no un medio para ella); y lo que es la cosa. Similarmente, en el capítulo 2 del libro V de la *Metafísica*, afirmó que son cuatro las causas responsables del orden que observamos: 1) la causa *material* de que está hecha la cosa, por ejemplo, la madera o bronce de una escultura; o la madera, cristal, cemento y otros materiales de que está hecha una casa; 2) la causa *eficiente* que es aquella por la cual la cosa adquiere existencia, es decir, el sujeto que la causa, por ejemplo, el artista que esculpe o los trabajadores que construyen una casa; 3) la causa *formal* que explica el fenómeno en términos de su forma, plan, diseño o arreglo de los materiales, es decir, la organización interna de sus elementos constitutivos, por ejemplo, el diseño arquitectónico y los planos serían la causa formal de una casa, y; 4) la causa *final* que es el fin o propósito de la cosa, por ejemplo, el fin de una escultura es representar a un

sujeto particular y el fin de una casa es albergar personas. Suelen agruparse las causas en *material* y *formal*, y *eficiente* y *final*, dado que estas últimas dependen de un sujeto, mientras que las dos primeras son intrínsecas al objeto.

3 Según algunos expertos (Beatty, 1994; Thierry, 2005), Mayr tomó la formulación en biología de causas próximas/últimas de Baker, J. R. (1938), quien a su vez debió haberla tomado de dos teóricos, Huxley, J. S. (1916) que oponía explícitamente causas inmediatas y últimas; y de D'Arcy Thompson (1917) quien distinguía entre mecanismo y teleología como las dos partes que se unen para dar la totalidad de la naturaleza.

4 Aunque solía aceptarse que las causas próximas completan las causas últimas, tal como creía Mayr, hoy en día hay debate a este respecto, entre otras razones porque tal esquema dual no parece encajar con las escalas de tiempo de la evolución, ni con los procesos epigenéticos, ni con las extinciones masivas donde el éxito depende más de adaptarse a un medio ambiente cambiante que de la promoción de los caracteres. Asimismo, tal dicotomía implica un pan-seleccionismo y es ciega a mecanismos distintos a la selección natural, como la deriva genética o la herencia ambiental. Por ello adoptarla es contraproducente, pues pone el énfasis en la separación y no permite integrar mecanismos, desarrollo, adaptación y contingencia histórica (Thierry, 2005).

5 Otros autores han ubicado el "módulo deductivo" en otras regiones del cerebro; o bien han negado la existencia de un módulo del razonamiento, argumentando que el razonamiento humano requiere varios y diversos componentes y procesos que se configuran dinámicamente dependiendo del tipo de tarea y medio ambiente específico con el que se enfrenta el sujeto (Grafman y Goel, 2003, p. 879; Goel, 2007, p. 440). Esta falta de consenso en la localización de funciones cerebrales usualmente se adjudica a diversas situaciones que se presentan en las propias investigaciones, como pueden ser: errores en las técnicas de medición, fallas en la respuesta hemodinámica de la fMRI, diseños experimentales pobres, análisis estadísticos defectuosos, etc. Similarmente, ha sido subrayado que aun cuando las activaciones de los estudios experimentales traten de replicarse, sus resultados nunca pueden ser idénticos (Goel, 2007, p. 437 y ss.), esto es, que generalmente los distintos estudios reportan diferentes activaciones frente a la misma tarea de razonamiento (por ejemplo, ante un *modus ponens*).

6 La cuestión es que difícilmente se puede extrapolar las condiciones de una primera escala de tiempo a una posterior. Enfatizando el hecho de que los procesos operan en distintas escalas, Gould (1985) propuso separar más bien tres *estratos* de tiempo: momentos ecológicos, tiempo

geológico normal (en millones de años) y extinciones masivas periódicas; cada uno de estos tiene sus propias reglas y principios, especialmente el tercero, pues éste podría deshacer lo que se haya acumulado en el primer y/o segundo estrato. De modo que para Gould (1985) no se puede esperar que haya una misma fuente de causalidad operando en todas las escalas, ni continuidad en la naturaleza o en el tiempo, pues los sistemas suelen ir en direcciones opuestas que no apuntan siempre hacia el equilibrio o el progreso.

7 Una formulación muy difundida y sencilla de este asunto se encuentra en David J. Buller (2008), donde dicho autor señala algunas falacias de la psicología evolucionista popular, posiblemente fundada en un evolucionismo popular. La primera falacia que señala es que el análisis de los problemas adaptativos del pleistoceno pueda darnos las claves acerca del diseño de la mente, puesto que tal análisis no arroja información interesante para la cognición. Buller defiende que tales descripciones son puramente especulativas porque tenemos poca evidencia de las condiciones bajo las cuales ocurrió la evolución humana temprana. De acuerdo con él, sería necesario, en primer lugar, conocer los rasgos psicológicos de nuestros ancestros. Para una formulación más profunda véase Buller (2005).

8 Samir Okasha (2003) ha puesto en duda y ofrecido buenos argumentos en contra de las críticas de Fodor a la psicología evolucionista, y más aún en contra de Cosmides y Tooby, concluyendo que Fodor no logra mostrar que un enfoque fuertemente darwiniano para la cognición sea "intelectualmente indefendible".

9 Como Sperber (2002) lo expone: "no hay nada obvio acerca de la organización de la mente/cerebro, por ello cualquier tipo de evidencia es bienvenida, como es el caso de la perspectiva evolucionista. Esta perspectiva nos permite también tener una descripción de la modularidad más amplia y comprensiva".

10 Lewontin (1991, p. 107-108) adjudica a Darwin la distinción entre *nature* y *nurture* —si bien fueron más precisamente los neodarwinistas quienes la acuñaron— y con ello la idea de que lo que está adentro y lo que está afuera obedece a distintas leyes. Antes de Darwin, con Lamarck, se creía que lo que estaba afuera y lo que estaba adentro se influían mutuamente o, lo que es similar, que cambios en el medio ambiente causaban cambios en el cuerpo o comportamiento del individuo y que tales cambios podían pasar a la siguiente generación. Sin embargo, en las historias oficiales del darwinismo suele dejarse de lado su lamarckismo.

11 La plasticidad cerebral puede definirse mínimamente como un fenómeno adaptativo en el cual ocurren cambios estructurales en el cere-

bro debido a las presiones ambientales que enfrenta el sujeto particular. A pesar de que la plasticidad cerebral disminuye con la edad, la corteza cerebral humana está siempre luchando por adaptarse a las circunstancias ambientales.

12 El mencionado estudio comparó con PET la repetición verbal inmediata de palabras y pseudopalabras en ambos grupos, encontrando que no había una correlación entre el patrón de activaciones cerebrales de uno y otro grupo (Petersson y Reis 2006, pp. 295-296).

13 Aunque en estricto sentido esta aproximación sería más bien compatible con la visión de Ho y Saunders (1979), según la cual el sistema epigenético pertenece al fenotipo más que al genotipo, pues el sistema epigenético interactúa con el medio ambiente, que a su vez genera variaciones sobre las cuales puede actuar la selección natural.

REFERENCIAS

Aristóteles (1988), *Tratados de Lógica (El Organon),* vol. II., Analíticos Segundos, Libro Segundo. Madrid: Gredos.

Aristóteles (1987), *Metafísica*, capítulo 2, libro V. Madrid: Gredos.

Beatty, John (1994), "The proximate/ultimate distinction in the multiple careers of Ernst Mayr," *Biology and Philosophy* 14: 333-356.

Berardi, N., Pizzorusso, T., Ratto, G. M. & Maffei, L. (2003), "Molelcular basis of plasticity in the visual cortex", *Trends in Neuroscience* 26: 369-378.

Blakemore, C., & Cooper, G. F. (1970), "Development of the brain depends on the visual environment", *Nature* 228 (5270): 447-478.

Blakemore, C., Movshon, J. A. & Sluyters, R. C. (1978), "Modification of the kitten's visual cortex by exposure to spatially periodic patterns", *Experimental Brain Research* 31 (4): 561-572.

Buller, D. J. (2008), "Four fallacies of pop evolutionary psychology", *Scientific American* 300(1): 74-81.

Buller, D. J. (2005), *Adapting Minds: Evolutionary Psychology and the Persistent Quest for Human Nature*, Cambridge, Mass.:, MIT Press.

Carruthers, Peter (2006d), *The Architecture of the Mind: Massive Modularity and the Flexibility of Thought,* Oxford: Oxford Clarendon Press.

Coq, J. O.,& Xerri, C. (1998), "Environmental enrichment alters organizational features of the forepaw representation in the primary somatosensory cortex of adult rats," *Experimental Brain Research* 121: 191-204.

Cosmides, L. (1989), "The logic of social exchange: Has natural selection shaped how humans reason? Studies with the Wason selection task", *Cognition* 31: 187-276.

Cosmides, L., & Tooby, J. (1992), "Cognitive adaptations for social exchange," in Barkow, J., Cosmides, L., & Tooby, J. (eds.), *The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*, New York: Oxford University Press, pp. 163-228.

Dawkins, R. (1986), *The Blind Watchmaker*, NY: Norton & Company.

Dehaene, S., & Cohen, L. (1995), "Towards an anatomical and functional model of number processing," *Mathematical Cognition* 1: 83-120.

Fodor, J. (1983), *The Modularity of Mind*, Cambridge, Mass.: MIT Press.

Fodor, J. (2000), *The Mind Doesn't Work That Way: The Scope and Limits of Computational Psychology*, Cambridge, Mass.:MIT Press.

Gallistel, C. R. (1990), *The Organization of Learning. Learning, Development, and Conceptual Change, Cambridge*, Cambridge, Mass.: MIT Press.

Gould, S. J.,& Lewontin, R. C. (1979), "The spandrels of San Marco and the panglossian paradigm: a critique of the adaptationist programme," *Proceedings of the Royal Society of London* B 205: 581-598.

Gould, S. J. (1985), "The paradox of the first tier: an agenda for paleobiology," *Paleobiology* 11 (1): 2-12.
Ho, M. W. & Saunders, P. T. (1979), "Beyond neo-Darwinism—an epigenetic approach to evolution," *Journal of Theoretical Biology* 78 (4): 573-591.
Johansson, B. B. & Belichenko, P. V. (2002), "Neuronal plasticity and dendritic spines: Effect of environmental enrichment on intact and postischemic rat brain," *Journal of Cerebral Blood Flow and Metabolism* 22: 89-96.
Lewontin, R. C. (1991), *Biology as Ideology: The Doctrine of DNA*, Ontario: Stoddart.
Machery, E. (2007), "Massive modularity and brain evolution," *Philosophy of Science* 74: 825-838.
Mayr, Ernst (1961), "Cause and effect in biology," *Science* 134: 1501-1506.
Mayr, Ernst (1988), *Towards a New Philosophy of Biology: Observations of an Evolutionist,* Harvard: Harvard University Press.
Mayr, Ernst (1993), "Proximate and ultimate causations", *Biology and Philosophy* 8: 93-94.
McKone, E. & Kanwisher, N. (2005), "Does the human brain process objects of expertise like faces? A review of the evidence," in Dehaene, Duhamel, Hauser, Rizzolatti (eds.), *From Monkey Brain to Human Brain: A Fyssen Foundation Symposium*, cambridge, Mass.:, MIT Press, pp. 339-356.
Parsons, L. M. & Osherson, D. (2001), "New evidence for distinct right and left brain systems for deductive versus probabilistic reasoning," *Cerebral Cortex* 11: 954-965.
Patterson, K. & Kay, J. (1982), "Letter-by-letter reading: Psychological descriptions of a neurological syndrome", *Quarterly Journal of Experimental Psychology* 34 (3): 411-441.
Petersson, K. M., & Reis, A. (2006), "Characteristics of illiterate and literate cognitive processing: implications of brain-behavior co-constructivism," in Baltes, Reuter-Lorenz, Rosler (eds.), *Lifespan Development and the Brain*, Cambridge: Cambridge University, pp. 279-305.
Pinker, S. (1994), *The Language Instinct*, New York: William Morrow.
Polk, T. A. & Hamilton, J. P. (2006), "Reading, writing, and arithmetic in the brain: Neural specialization for acquired functions," in Baltes, Reuter-Lorenz, Rosler (eds.), *Lifespan Development and the Brain*, Cambridge: Cambridge University, pp. 183-199.
Ptito, M., & Desgent, S. (2006), "Sensory based adaptation and brain architecture", Baltes, Reuter-Lorenz, & Rosler, (eds.), *Lifespan Development and the Brain*, Cambridge: Cambridge University, pp. 111-133.

Röder, B. & Rösler,F. (2003), "The principle of brain plasticity," in Kluwe, Lüer & Rösler (eds.), *Principles of learning and memory*, Zurich: Basel, pp. 27-50.

Sperber, Dan (1994), "The modularity of thought and the epidemiology of representations," in *Mapping the Mind: Domain Specificity in Cognition and Culture*, Hirschfeld, Lawrence, A. & Gelman, Susan A. (eds.), New York: Cambridge University Press, pp. 39-67.

Sperber, D., (2002) "In defense of massive modularity", in I. Dupoux (ed.), *Language, Brain and Cognitive Development*, Cambridge, Mass.: MIT Press.

Thierry, B. (2005), "Integrating proximate and ultimate causation: Just one more go!", *Current Science* 89 (7): 1180-1183.

West-Eberhard (2003), *Developmental Plasticity and Evolution*, NY: Oxford University Press.

Wiesel, T. N. & Hubel, D. H. (1965a), "Comparison of the effects of unilateral and bilateral eye closure on cortical unit responses in kittens," *Journal of Neurophysiology* 28: 1029-1040.

ALGUNAS OBSERVACIONES (DE CARÁCTER NEUROANATÓMICO, FILOGENÉTICO Y ONTOGENÉTICO) A LA TEORÍA DUAL DE PROCESAMIENTO

JONATAN GARCÍA CAMPOS

La teoría dual de procesamiento (TDP) es una teoría del razonamiento que, a grandes rasgos, sostiene que existen dos sistemas de razonamiento distintos. De momento se pueden distinguir dos grandes maneras de entender esta teoría, a saber, la que considera que los dos sistemas de razonamiento son relativamente independientes y aquella que considera que uno de los sistemas depende del funcionamiento cíclico del otro sistema, de modo que ambos sistemas, aunque diferenciables, no son, en cuanto a su funcionamiento, independientes el uno del otro. Estas dos versiones de la TDP han intentado, muchas veces sin la profundidad necesaria, relacionar su explicación de los sistemas de razonamiento con consideraciones neuroanatómicas, ontogenéticas y filogenéticas. Mi propósito es examinar tres trabajos sobre razonamiento provenientes de distintos campos de estudio que tienen implicaciones en cada una de las versiones de la TDP. A partir de ello, argumentaré que poner atención a los estudios de neuroanatomía, ontogenia y filogenia sugiere fuertemente la necesidad de replantear algunos supuestos teóricos centrales dentro de cada una de las maneras de concebir a la TDP.

La estructura del trabajo es la siguiente. En primer lugar, expondré las tesis centrales de la TDP, y distinguiré dos modos generales en que la TDP se ha defendido. En segundo lugar, expondré algunos resultados provenientes de la neuroimagen a partir de los cuales se afirma que hay dos sistemas de razonamiento distintos. En tercer lugar, partiendo de cierta evidencia acerca de la evolución del cerebro humano, evaluaré si la ubicación de

los dos sistemas de razonamiento coincide con la historia evolutiva que asumen los defensores de la TDP. Por último, examinaré algunas consideraciones ontogenéticas que han sido abordadas por la TDP.

I. DOS MODOS DE CONCEBIR LA TEORÍA DUAL DE PROCESAMIENTO

Grosso modo, los defensores de la TDP afirman que el razonamiento humano se funda en dos sistemas distintos, los que han sido denominados de diversas maneras. Evans y Over (1996) distinguen entre un sistema implícito y un sistema explícito, Sloman (1996, 2002) distingue entre un sistema asociativo y un sistema fundado en reglas, Stanovich y West (2000, 2003) distinguen entre un sistema 1 (o simplemente S1) y un sistema 2 (o simplemente S2), Stanovich (2004) distingue entre el conjunto de sistemas autónomos y un sistema 2, y, por último, Evans (2007) distingue entre un sistema heurístico y un sistema analítico [1]. A lo largo de este trabajo haré uso de la terminología "S1" y "S2" acuñada primero por Stanovich y West (2000), y usada posteriormente por otros teóricos, como una manera genérica de nombrar a estos dos sistemas de razonamiento [2]. Los defensores de la TDP ofrecen distinta evidencia para apoyar su distinción, la cual va desde los estudios de razonamiento deductivo y toma de decisiones, hasta debates acerca de las teorías de la racionalidad. En este trabajo me enfocaré en la manera en que los defensores de la TDP caracterizan los sistemas de razonamiento que postulan, dejando de lado la evidencia que ofrecen para sostener esta teoría.

Entre las propiedades de los procesos que pertenecen a S1 [3] encontramos las siguientes:

- — Son procesos automáticos, rápidos, tiene un funcionamiento en paralelo y requieren de poco esfuerzo cognitivo.
- — Sólo presentan sus productos finales a la conciencia.
- — Son en su mayoría innatos.
- — Algunos de los procesos son llevados a cabo por mecanismos modulares (esto es, encapsulados y específicos de dominio).
- — Son procesos universales y compartidos con otros animales.
- — Son evolutivamente antiguos.

Entre las propiedades de los procesos que pertenecen a S2 encontramos las siguientes:

— Son procesos conscientes y controlados.
— Son relativamente lentos, basados en reglas, que funcionan de modo serial y requieren de mayor capacidad cognitiva.
— Sirven para descontextualizar problemas y resolverlos siguiendo las reglas de la lógica y la matemática.
— Están más influenciados por la cultura y la educación [4]; Stanovich y West (2000, 2003) argumentan que hay diferencias particulares en la habilidad o inclinación de los sujetos para usar dichos procesos.
— Proveen flexibilidad y previsión del futuro.
— Los procesos de S2 pueden inhibir o corregir los resultados automáticos producto de S1.
— Son procesos exclusivos de los seres humanos y están íntimamente relacionados con el lenguaje.
— Son evolutivamente modernos.

La lista de características recién enumeradas son defendidas por la mayoría de los teóricos que han propuesto la TDP; las diferencias inician en la manera en que observan la relación entre los dos sistemas de razonamiento, es decir, la relación entre los procesos de S1 y S2. La postura original, defendida principalmente por Evans y Over (1996), Stanovich (2004) y Evans (2007), es que los dos sistemas de razonamiento son relativamente independientes. Esta independencia está reforzada por la idea de que cada sistema tiene un historia evolutiva independiente, lo que supone los procesos de los dos sistemas son llevados a cabo por mecanismos neuronales diferentes [5]. La segunda postura, defendida por Carruthers (2009) y otros filósofos [6], es que, si bien es posible hacer una distinción entre los dos sistemas, S2 es originado por ciclos de ensayos mentales producidos por S1. Carruthers (2009) considera que pensar en S1 y S2 como fundamentalmente independientes trae consigo problemas. El más inmediato es el relacionado con cómo interactúan cada uno de los sistemas, por ejemplo, es posible preguntarse ¿cómo es que S2 puede corregir o inhibir los resultados de S1? ¿Cómo es que S2 evolucionó en la especie humana si S1 era un sistema cognitivo que ya generaba creencias y decisiones? ¿Qué presiones evolutivas pudieron dar lugar a un

cambio general en nuestra arquitectura cognitiva que dio origen a un sistema nuevo y específicamente humano, si ya se contaba con un sistema más antiguo que hace lo mismo y que compartimos con los demás animales? No es mi propósito mostrar los argumentos que Carruthers ofrece para apoyar su propuesta, sino señalar cómo ésta se diferencia de la postulada originalmente por los psicólogos cognitivos antes mencionados.

Podemos sostener que hay un núcleo central de ideas que los defensores de la TDP sostienen, el cual he descrito en los dos listados de las características de los sistemas presentados en esta sección. No obstante, dentro de esta teoría se pueden distinguir dos versiones [7]. Una primera que denominaré "TDPi", asume que la mente está compuesta por básicamente dos sistemas de razonamiento *independientes,* en tanto que el funcionamiento de cada sistema es autónomo con respecto al funcionamiento del otro sistema. La segunda versión, que denominaré "TDPd", supone que la mente está compuesta por básicamente dos sistemas de razonamiento (unidireccionalmente) *dependientes,* en tanto que un sistema es producto de los ciclos del funcionamiento del otro sistema, en particular, S2 es una "máquina virtual" que depende de S1.

En las siguientes secciones deseo exponer ciertos trabajos dedicados al estudio del razonamiento, provenientes de otras áreas de la ciencias cognitivas, que considero relevantes para la manera en que se debe entender cada uno de los sistemas postulados por la TDP. Estos trabajos pueden ayudar, a mi parecer, no sólo a refinar teóricamente las tesis centrales de la TDP, sino que pueden sugerir maneras de concebir la relación entre S1 y S2, lo que significa que pueden ayudar a evaluar la plausibilidad de cada una de las dos versiones de la TDP aquí esbozadas [8].

II. OBSERVACIÓN NEUROANATÓMICA

Un neurocientífico importante que ha estudiado el razonamiento deductivo es Vinod Goel (y su grupo), quien ha sugerido que hay dos sistemas distintos de razonamiento: uno empleado para tareas abstractas y con un contenido poco familiar, y otro empleado para problemas con un contenido particular [9]. La distinción de dos sistemas por parte de este neurocientífico puede hacer pensar

que su trabajo apoya a la TDP, particularmente en la versión TDPi. Sin embargo, como veremos en la siguiente sección, las conclusiones de Goel y su grupo, junto con cierto modo de ver el origen filogenético de las regiones cerebrales, pueden ser usadas para poner en duda las afirmaciones de la TDP en cualquiera de sus versiones (Goel, et. al., 2000, Goel, et. al., 2003).

Uno de los logros más difundidos del grupo de investigadores encabezado por Goel es que una tarea de razonamiento con la misma estructura lógica, pero con contenido distinto, puede activar distintas regiones del cerebro analizados por estudios de fMRI (resonancia electromagnética funcional). Por ejemplo, Goel y su grupo han explorado las regiones que se activan en problemas de razonamiento usando oraciones con contenido semántico (del tipo "todas las manzanas son rojas", "todas las frutas rojas son dulces", por lo tanto "todas las manzanas son dulces") y otras sin contenido semántico (del tipo: "todo A es B", "todo B es C", por lo tanto "todo A es C") descubriendo que:

> Durante problemas de razonamiento con contenido semántico, el sistema temporal del hemisferio izquierdo fue activado. En contraste, la tarea de razonamiento formalmente idéntica que carecía de contenido semántico activó el sistema parietal bilateral [10] (Grafman y Goel, 2006, p. 878).

Para este neurocientífico, diversos componentes cognitivos son usados en el razonamiento dependiendo del tipo de tarea que el sujeto enfrenta y las estrategias particulares con las que el sujeto prefiere razonar (Grafman y Goel, 2006, p. 879, Goel, 2007). La idea es que no hay una área particular para el razonamiento deductivo sino dos sistemas: uno para tratar con problemas familiares (en donde se activan básicamente las regiones temporales laterales del hemisferio izquierdo, áreas de Brodmann (BA 21/22, 47), y otro dedicado a problemas no familiares [11] (que activan áreas parietales BA 7, 40). Goel (2007) considera que lo que él denomina el "sistema familiar" es el mismo que los defensores de la TDP identifican como S1, mientras que el sistema no familiar es el que los psicólogos identifican como S2. Si es posible llevar esta observación a la propuesta de los defensores de la TDP, entonces algunos procesos pertenecientes a S1 activan el sistema temporal lateral izquierdo,

mientras que algunos procesos de S2 activan el sistema parietal bilateral [12].

Si bien existe debate acerca de los resultados a los que han llegado Goel y su grupo de investigación, es preciso conocer cuál sería la consecuencia para la TDP y sus dos versiones que he distinguido en la primera sección. En primer lugar, los defensores de la TDP en su versión TDPi, podrían sostener que el trabajo neurológico apoya su propuesta, no así la versión de TDPd, y es que si el trabajo neurológico sugiere que distintas áreas cerebrales se activan para tareas de razonamiento deductivo, dependiendo del contenido, entonces el funcionamiento de un sistema no depende del funcionamiento del otro sistema de razonamiento. De ser este el caso, parecería que siempre que S2 se active se tendrían que activar (además de sus regiones cerebrales propias) también las regiones neuronales que activa S1. Sin embargo, los resultados de Goel no señalan lo anterior, sino que cada sistema activa regiones distintas de la neocorteza [13]. Cabe señalar que los trabajos sobre anatomía del razonamiento, como muchas veces Goel los denomina, se han centrado sobre todo en el razonamiento deductivo y, entonces, si la TDP es una teoría sobre el razonamiento en general, los defensores de la TDP deben seguir de cerca los resultados que posteriormente arrojen diversos estudios neurocientíficos con relación al razonamiento inductivo y la toma decisiones.

III. OBSERVACIÓN FILOGENÉTICA

A pesar de que las dos versiones defendidas de la TDP sostienen que en uno de los sistemas se encuentran procesos antiguos, mientras que en el otro se encuentran procesos filogenéticamente modernos, ningún defensor de la TDP es claro ni ofrece explicaciones precisas de lo anterior; de hecho, casi todos se limitan a sostener que S1 es antiguo y S2 es moderno en términos evolutivos, sin ofrecer evidencia al respecto [14]. Al sostener que algunos procesos de razonamiento son antiguos y otros modernos, están presuponiendo que los mecanismos neuronales que permiten la realización de tales procesos deben tener una historia evolutiva independiente [15]. ¿Tenemos razones para aceptar esto? Existen varias razones que pueden poner en duda este rasgo. En especial

me interesa exponer cómo el trabajo neurológico sobre anatomía del razonamiento, revisado en la sección anterior, junto con una visión del origen filogenético de ciertas regiones del cerebro, pueden sugerir que S2 no sea un sistema moderno como afirman los defensores de la TDP. Veamos.

Sin profundizar demasiado, se puede sostener que el cerebro humano se compone de una parte más antigua, evolutivamente hablando, denominada allocorteza, que se distingue de una parte más nueva: la neocorteza (Rosenzweig y Leiman, 1992). A grandes rasgos, la neocorteza está dividida en distintos lóbulos que llevan a cabo diferentes funciones. Usualmente se consideraba al lóbulo frontal como la región cerebral propiamente humana y, en ese sentido, se creía que las funciones que podrían considerarse más modernas en términos evolutivos se localizarían en él [16] (Gazzaniga, 2009). No obstante, diferentes trabajos han puesto en duda esta idea. Los trabajos de Katerina Semendeferi y Hanna Damasio (2000, 2002), por ejemplo, han tratado de mostrar que el lóbulo que tuvo un crecimiento particular es el lóbulo temporal, mientras que el lóbulo frontal aumentó de tamaño (seguramente durante el Pleistoceno), aunque no significativamente [17] (Semendeferi y Damasio, 2000, p. 330). Si los trabajos de Semendeferi y Damasio son correctos, entonces podría considerarse que la expansión del lóbulo temporal, como distintivamente humano, dio lugar a nuevas funciones, por lo que, en ese sentido, podría considerarse como una región especialmente moderna de la neocorteza.

Si lo anterior es correcto y los resultados neuropsicológicos de Goel y su equipo también son correctos, es decir, si los procesos pertenecientes a S1 activan particularmente regiones del lóbulo temporal izquierdo (BA 21/22), entonces los procesos pertenecientes a S1 activan regiones que no pueden ser antiguas en términos evolutivos. Lo anterior no implica que S2 se lleve a cabo en una región antigua evolutivamente hablando, pero sí implicaría al menos que S2 no activa regiones más modernas que las activadas por S1. Así, los trabajos de Goel y su equipo muestran cuáles son las áreas que activan procesos pertenecientes a cada uno de los sistemas de razonamiento. Sin embargo, según el trabajo de Semendeferi y Damasio, las regiones que activan los procesos pertenecientes a S1 son modernas evolutivamente hablando y, por lo tanto, al menos algunos procesos pertenecientes a S1 serían más

modernos que algunos de los procesos de S2. De donde no parece verosímil sostener, como lo hacen los defensores de TDP, que un criterio para distinguir S1 y S2 es su origen filogenético [18]. Con relación a las dos versiones de la TDP que distinguí en la primera sección, parece que los estudios neurológicos apoyan una distinción de dos sistemas, que favorece a TDPi. Sin embargo, no apoyan la idea de que los sistemas sean antiguos o modernos; dicha idea parece ir en contra de la visión defendida por la TDPi, en la que se afirma que los sistemas de razonamiento son independientes en gran medida debido a que cuentan con una historia evolutiva independiente. Por su parte, si bien la TDPd también acepta que S2 es filogenéticamente moderno y S1 filogenéticamente antiguo, el hecho de que haya procesos pertenecientes a S1 que son más modernos no afecta a la idea de que los procesos de S2 dependen de los procesos de S1; en dado caso, si existen procesos de S1 más modernos que los de S2, S2 no dependería de los mismos. Esto sugiere que TDPd tendría que sostener que, si bien S2 depende de ciclos de operación de S1, el funcionamiento de S2 no requiere de todos los procesos de S1 sino sólo de algunos procesos del mismo.

IV. OBSERVACIÓN ONTOGENÉTICA

En la caracterización de los procesos pertenecientes a los dos sistemas de razonamiento ofrecida en la primera sección no se señalan rasgos del desarrollo ontogenético de los sistemas de razonamiento, de hecho son pocos los trabajos que hacen mención de ello [19]. A mi juicio, lo anterior se debe a que, aparentemente, la TDP no requiere comprometerse con una tesis a favor del desarrollo cognitivo para sostener que existen dos sistemas de razonamiento distintos, ni tampoco para sostener que los procesos de S1 y de S2 tienen algunas de las características propias de cada uno de esos sistemas. En otras palabras, parece que si S1 surge (o se adquiere) en el desarrollo antes que S2 o viceversa [20] no afecta a la caracterización de los sistemas. No obstante, considero que el interés por el desarrollo cognitivo es patente, sobre todo en la manera en que se entiende la relación entre los dos sistemas de razonamiento [21] y, en ese sentido, resulta relevante para caracterizar a los propios sistemas de razonamiento.

El único intento de ofrecer explícitamente una TDP del desarrollo es la propuesta de Paul Klaczynski y su grupo (Klaczynski y Cottrell, 2004, Klaczynski, 2009). Para este autor, el desarrollo cognitivo en general sólo puede entenderse a partir de una teoría dual. Aclaremos aquí que aunque esta TDP del desarrollo está apoyada en estudios de la memoria, razonamiendo deductivo e inductivo y toma de decisiones, me centraré sólo en el razonamiento deductivo [22]. Con relación al razonamiento deductivo, Klaczynski (2009) afirma que usando *Modus ponens*, *Modus tollens*, el argumento o falacia de la afirmación del consecuente y el argumento o falacia de la negación del antecedente, se ha descubierto que no hay un patrón que muestre que el desarrollo implica un cambio lineal que va del uso de procesos pertenecientes a S1 al uso de procesos pertenecientes a S2, sino que, en cierta medida, los dos sistemas tienen un desarrollo independiente.

En uno de los estudios desarrollados por Klaczynski y su grupo, se muestra cómo los adolescentes tienden a cometer en mayor número la falacia de la afirmación del consecuente de lo que lo cometen los niños, aun cuando los adolescentes cuentan con habilidades lógicas modestamente superiores a los niños. S1, afirma Klaczynski (2009), se activa más fácilmente por pistas ofrecidas por el lenguaje natural y en situaciones que resultan familiares. De ese modo, a menos que se le pida a los adolescentes y adultos seguir explícitamente las reglas lógicas, la mayor familiaridad con el lenguaje incrementa el número de falacias (de afirmación del consecuente y negación del antecedente). Por ejemplo, en uno de los experimentos de Klaczynski se presenta a los niños y adolescentes las siguientes proposiciones: "si una persona hace mucho ejercicio, entonces tendrá una buena figura" y "Juan tiene una buena figura" se les pregunta "¿Se ejercitará mucho Juan?". Según los resultados de Klaczynski (2009), los adolescentes afirmaron mayormente el antecedente de lo que lo hicieron los niños. Este resultado contrasta con el obtenido si el problema no es familiar y si se les solicita a los adolescentes y niños que sigan reglas lógicas [23].

El desarrollo ontogenético, para Klacynski (2009), indica que hay cambios graduales que van del uso de procesos de S1 a procesos de S2, si los sujetos se enfrentan con problemas abstractos o se les solicita explícitamente seguir reglas lógicas. En ese

sentido, el desarrollo ontogenético sugiere que se cometen menos falacias o errores de razonamiento. Aún así, el mismo desarrollo ontogenético muestra un cambio que va del uso de los procesos de S2 al uso de procesos pertenencientes a S1, si se enfrentan a problemas de razonamiento sociales, familiares o en donde no se les exige que hagan uso de las reglas lógicas (Klaczynski, 2009, p. 279). Por tal motivo, según Klaczynski, el desarrollo del razonamiento deductivo e inductivo no involucra un cambio general en el que el uso de los procesos de S1 se remplaza gradualmente por procesos pertenecientes a S2. Esta visión del desarrollo del razonamiento deductivo e inductivo pone en duda la idea común de que el desarrollo cognitivo es lineal, cada vez más abstracto y guiado por reglas lógicas [24]. Nuevos procesos pertenecientes a S1 se adquieren en el desarrollo cognitivo, ya sea a través de la adquisición de nuevas heurísticas o de procesos que pertenecen a S2 que se automatizan. En suma, el desarrollo de los procesos de S1 va acompañado del desarrollo en los procesos de S2, esto es, los procesos de distintos sistemas, según Klaczynski, se adquieren de manera independiente.

Si lo anterior es correcto, entonces S1 y S2 son independientes en cuanto a su desarrollo, lo cual parece apoyar a la TDP en sus líneas generales, pero particularmente a la TDPi. Sin embargo, si S2 es dependiente de S1, como sugiere la postura de Carruthers (2009), se tendría que explicar cómo es que los niños pueden hacer uso de herramientas de razonamiento propias de S2 de mejor manera que adolescentes y adultos, que Klaczynski interpreta como la idea de que la adquisición de algunos procesos de S2 son anteriores a la adquisición de procesos pertenecientes a S1.

CONCLUSIONES

En este trabajo he revisado críticamente a la TDP. Se han expuesto en primer lugar sus tesis centrales, y he distinguido dos versiones en que ha sido postulada: aquella que acepta que el funcionamiento de S2 es independiente del funcionamiento de S1 (la cual he denominado TDPi) y la que acepta que el funcionamiento de S2 depende de ciclos de operación de S1 (que he denominado TDPd). A lo largo del trabajo he presentado un conjunto de observaciones de carácter neuroanatómico, ontogenético y filogenéti-

co, relacionadas con el razonamiento, que tienen implicaciones en la manera de entender las dos versiones de la teoría. Así, en la segunda sección de este escrito presenté un trabajo sobre la activación de áreas de la neocorteza durante tareas de razonamiento deductivo. El trabajo neurológico expuesto sostiene, al igual que la TDP, que existen dos sistemas de razonamiento distintos. Este estudio de neuroimagen apoya la tesis más general de la TDP, aunque no es compatible con la TDPd, en tanto que dicha postura parecería implicar que el funcionamiento de S2 requiere de la activación de las regiones propias de S1. En la tercera sección, expuse ciertos trabajos con relación al origen filogenético de las regiones cerebrales, las cuales, junto con el trabajo neurocientífico expuesto en la sección precedente, muestran que los procesos de S1 relacionados con el razonamiento deductivo activan regiones cerebrales que son más modernas que aquellas que activa S2 con relación al razonamiento deductivo. Si este es el caso, entonces la manera en que la TDP caracteriza a los sistemas de razonamiento debe ser replanteada, esto es, S1 o al menos algunos procesos de dicho sistema, no pueden ser más antiguos que algunos procesos de S2. Por último, en la cuarta sección, revisé algunas ideas sobre una TDP del desarrollo. Dicha propuesta sostiene que el desarrollo cognitivo no es lineal, de S1 a S2, sino que es más complejo e independiente. Si bien esta observación del desarrollo ontogenético apoya la tesis central de cualquier TDP, parece generar una tensión con la TDPd en cuanto sugiere que algunos procesos de S2 son anteriores a la adquisición de procesos de S1. En suma, considero que la TDP, en los términos en que ahora se encuentra, debe ser replanteada si los defensores de dicha teoría quieren que la TDP sea coherente con los resultados de trabajos en torno al razonamiento realizados en otras áreas de las ciencias cognitivas.

A mi juicio, cada una de las observaciones que aquí he vertido pueden ser integradas a una TDP, en tanto que los trabajos aquí expuestos apoyan la idea de que, para usar la metáfora que algunas veces usan los defensores de la TDP, "hay dos mentes en un mismo cerebro" (Evans, 2007). El punto importante que deben resolver los defensores de la TDP es cómo integrar, dentro de su teoría, los resultados provenientes de diversas fuentes como son la anatomía del razonamiento, o los estudios sobre el desarrollo ontogenético y filogenético. Al igual que la mayoría de psicólogos

cognitivos, los defensores de la TDP consideran que los resultados psicológicos deben ser compatibles con otras áreas de las ciencias cognitivas, y por ese motivo es pertinente que sigan de cerca el trabajo sobre las bases neuronales del razonamiento, así como los estudios de la evolución del cerebro y del desarrollo ontogenético, ya que este seguimiento puede brindar los elementos necesarios para refinar teórica y empíricamente una propuesta sobre el razonamiento como lo es la TDP.

NOTAS

1 Además de estos psicólogos cognitivos, Stanovich (2004) asevera que un gran número de teóricos y filósofos han sostenido versiones de la TDP, entre ellos Jerry Fodor, John Pollock, Philip Johnson-Laird, Seymour Epstein o Arthur Reber. Sin embargo, no es claro que los diversos filósofos y psicólogos cognitivos que Stanovich enlista como defensores de la TDP realmente se comprometan con las tesis que típicamente se asocian a ésta.

2 Es preciso indicar que la TDP ha sido usada para apoyar una propuesta más ambiciosa que se ha denominado teoría dual de sistemas, para esta teoría no sólo el razonamiento está divido en dos sistemas sino la cognición en general (Evans, 2007, Frankish y Evans, 2009). Los trabajos que han alimentado a la teoría dual de sistemas provienen principalmente de la TDP, aunque algunas otras propuestas, como la de aprendizaje implícito y explícito (Reber, 1993), estudios sobre la memoria (Klaczynski, 2009) e incluso estudios de la psicología social (Smith y Collins, 2009) también parecen apoyar la teoría dual de sistemas. En este trabajo me centraré sólo en la TDP.

3 Actualmente todos los defensores de la TDP sostienen que S1 está compuesta de varios sistemas. El hecho de agruparlos bajo un mismo título se debe a que los procesos de dicho sistema comparten un conjunto de características que se distinguen de los procesos que pertenencen a S2 (Evans, 2006). Por ejemplo, aun cuando diferentes subsistemas pueden ser evolutimente más reciencientes que otros dentro del mismo S1 —Evans (2006) sostiene que los procesos de aprendizaje asociativo son más antiguos que los procesos modulares— los susbsistemas de S1, *en general,* son más antiguos que aquellos que pertenecen a S2.

4 Específicamente, Stanovich (2004) sostiene que los sujetos con más alta capacidad cognitiva, cuando ésta se mide con instrumentos como la prueba *Scholastic Aptitud Test (SAT)*, realizarán tareas de razonamiento de mejor manera —tareas que S1 no está diseñado para resolver. En varios estudios sobre la ejecución de diversas tareas de razonamiento, Stanovich y West (2000) han mostrado que mientras que en promedio la ejecución de estas tareas es muy pobre, los sujetos que responden a tales tareas correctamente tienen una puntuación significativamente alta en la prueba SAT. Una sugerencia similar es hecha por Sloman (1996); una postura en cierta medida contraria a la de Stanovich es defendida por Klaczynski (2009).

5 ¿Cómo conciben la relación entre S1 y S2 los defensores de esta versión de la TDP? En general, éstos sostienen que a veces las respuestas que los seres humanos dan a un problema de razonamiento son resultado

sólo de S1 sin la intervención de S2; o bien que, en un razonamiento o en la toma de decisiones, los dos sistemas pueden ofrecer una respuesta distinta (Sloman, 1996, 2003, Evans y Over, 1996). Evans (2007) sostiene que no es que los dos sistemas de razonamiento compitan, sino que S1 ofrece una respuesta por *default* a menos que S2 intervenga. Los distintos defensores de esta versión de la TDP consideran que los dos sistemas se interrelacionan de forma tal que, en ciertas ocasiones, S2 puede tomar como insumo algunos de los *outputs* o respuestas de S1.

6 Esta propuesta también es defendida, entre otros, por Dennett (1991) y Frankish (2009).

7 La distinción que aquí hago, entre versiones de la TDP, es con relación a la interacción entre S1 y S2. Puede haber otras distinciones entre versiones de la TDP, por ejemplo con relación a los estándares normativos con los cuales distintos defensores de la TDP consideran que se debe evaluar el razonamiento (García Campos, 2012).

8 La integración de la TDP con otras áreas dedicadas a la cognición se encuentra dentro de programas de investigación que algunos defensores de esta teoría explícitamente consideran como centrales para el futuro desarrollo de la misma (Frankish y Evans, 2009).

9 Goel (2007) piensa que los estudios neurológicos apoyan también a otras dos distinciones que no necesariamente son paralelas al sistema ocupado en problemas familiares y no familiares: *a)* una distinción entre un sistema que se ocupa de conflictos lógicos y un sistema de sesgos de creencias; *b)* una distinción entre un sistema que se ocupa de razonamiento con información completa y un sistema que se ocupa de problemas con información incompleta. Goel (2007) y su grupo (Goel y Waechter, en prensa) han sostenido que indudablemente puede haber otras demarcaciones a partir de los datos provenientes de la neuroimagen. Estas distintas demarcaciones, según estos neurocientíficos, son de hecho la mayor contribución que han brindado las neurociencias cognitivas dedicadas al razonamiento.

10 Entre las áreas del cerebro que las dos tareas de razonamiento activaron están los ganglios basales, el cerebelo derecho y la circunvolución fusiforme (área de Brodmann (BA) 37).

11 Goel sostiene que el daño en las BA 21 y 22 hace que los sujetos no puedan resolver, por ejemplo, tareas como la de selección de tarjetas con contenido familiar (tareas como la versión tramposa ofrecida por los psicólogos evolucionistas (Cosmides y Tooby, 1992)).

12 Varios trabajos han señalado la importancia de la región parietal para la resolución de tareas abstractas, especialmente relacionadas con tareas numéricas (Karmiloff-Smith, en prensa).

13 Una manera de salir de la crítica que aquí presento sería sostener que, en general, no existe consenso con relación a los resultados de trabajos neuropsicológicos, por ello no podrían ser tomados para rechazar la idea defendida por TDPd. Por ejemplo, el trabajo de Parsons y Osherson (2001) ofrece resultados distintos a los que ofrece Goel y su grupo sobre las áreas que el razomiento deductivo e inductivo activan. A mi juicio, no creo que esta manera de salir de la crítica a la TDPd sea adecuada, pues si bien hay distintos trabajos en torno a las regiones que se activan durante tareas de razonamiento, el disenso es acerca de qué áreas específicas de la neocorteza se activan y no sobre si se activan siempre las mismas áreas del cerebro durante el razonamiento abstracto y el razonamiento familiar.

14 Por ejemplo, en cuanto a S1, es común encontrar en los defensores de la TDP afirmaciones como "los procesos pertenecientes a S1 sirven para enfrentar problemas de la vida cotidiana, porque fueron necesarios para el éxito reproductivo de los primeros homínidos, simios y primates" o afirmaciones como "algunos procesos pertenecientes a S1 son modulares", implicando con ello, quizá, que son innatos y producto de la selección natural como defienden la mayoría de modularistas masivos (Sperber, 1994, Carruthers, 2006). En cuanto a S2, como señalé en la primera sección de este trabajo, los defensores de la TDP sostienen que este sistema está relacionado íntimamente con el lenguaje y por ello Evans (2007) considera que el surgimiento de éste puede ubicarse junto al surgimiento de S2. Según este defensor de la TDP, la evidencia de la arqueología cognitiva identifica un cambio cualitativo entre 60 000 y 50 000 años atrás, al que se le conoce como el "big bang de la cultura humana" (Mithen, 1996), lo que da una idea de cuándo pudo haber surgido S2.

15 Es importante señalar que se ha discutido el problema de si la evolución de la neocorteza (la cual es indispensable para llevar a cabo el razonamiento) tiene una historia evolutiva independiente o no (Finlay y Darlington, 1995, Barton y Harvey, 2000, Machery, 2007).

16 En Semendeferi, et al. (2002) se ofrecen razones de por qué se creía que el lóbulo frontal era el más desarrollado. Entre las razones están: *a)* casi no hay o son muy escasos los estudios en grandes primates (orangutanes, chimpancés y gorilas); *b)* la mayoría de estudios hechos son entre humanos y monos; y *c)* la mayoría de estudios son hechos con cerebros muertos, que debido al encogimiento pueden variar el tamaño del cerebro. Entre los neurólogos que consideraban que el lóbulo frontal es más moderno se encuentra el mismo Brodmann, así como Blinkov y Glezer a finales de los sesenta.

17 Los trabajos de Semendeferi y Damasio que aquí expongo fueron hechos con resonancia electromagnética a especies genéticamente cercanas a la nuestra. Otros trabajos comparan, como lo hacen comúnmente los paleoantropólogos, el cerebro humano con el cerebro de otras especies del género *Homo* (Bruner, et. al., 2003 y Liberman, et. al., 2002).

18 A mi juicio, la tensión entre lo que se sostiene en la TDP y trabajos aquí expuestos podría eliminarse si se argumenta que no existe consenso en torno a cuáles son las áreas de la neocorteza propiamente humanas que dan lugar a procesos evolutivos modernos. Como he señalado, el trabajo de Semendeferi y Damasio sugiere que lo distintivamente humano con relación al cerebro es el crecimiento de los lóbulos temporales; resultado que no es aceptado por todos los paleoantropólogos y neurólogos. Por mencionar dos trabajos que pueden resultar pertinentes están los realizados por Bruner y su equipo de investigación y los de Liberman y su equipo. Bruner (et. al. 2003) y su equipo han sostenido que el lóbulo parietal del *Homo sapiens* moderno tuvo una expansión importante con relación a los neandertales. Si esto fuese cierto, y con ello se puede sostener que el lóbulo parietal da lugar a funciones que pueden considerarse más modernas, como de hecho Bruner sugiere, entonces es posible afirmar que las áreas que Goel sostiene activan los procesos de S2 sí son modernas evolutivamente hablando. Otro trabajo importante es el de Liberman (et. al. 2002) y su equipo, quienes han sugerido que son las áreas temporales y posiblemente las áreas frontales y parietales las que sufrieron cambios importantes. Si esto fuese correcto, y ello puede ayudar a determinar la antigüedad de cada uno de los procesos que estos lóbulos produjeron, entonces las dos regiones podrían tener un origen filogenético similar. Si esto fuese así, y se traen a colación los resultados de Goel y su equipo, entonces S2 y S1 activarían regiones cerebrales que no podrían etiquetarse —entre ellas— como antiguas o modernas. El trabajo de Bruner y el de Liberman muestran cómo los resultados a los que llega Semendeferi y Damasio están lejos de ser concluyentes.

19 El hecho de que a nivel filogenético los defensores de la TDP sostengan que S1 es anterior a S2, hace que algunas veces se sugiera que S1 es ontogenéticamente anterior a S2 (Evans, 2007). Es preciso apuntar aquí que usar un criterio filogenético para “trazar” el desarrollo ontogenético va en dirección contraria a lo que usualmente se ha hecho, es decir, marcar el desarrollo ontogenético y con ello explicar la filogenia. Un claro ejemplo de esta última estrategia, a la cual los defensores de la TDP hacen referencia, es la postura de Mithen (1996).

20 Hay pocas referencias al desarrollo cognitivo en la TDP. Evans (2007) sugiere, por ejemplo, que S1 es anterior a S2, Sloman (2002), por el contrario, ha sostenido que los procesos de S2 son ontogenéticamente anteriores a algunos procesos de S1.

21 En tanto que la distinción entre TDPi y TDPd se funda en la relación que hay entre los dos sistemas de razonamiento, considero que el estudio del desarrollo cognitivo centrado en el razonamiento puede ser usado, como más adelante se aborda, para evaluar estas dos versiones de la TDP. Por ejemplo, la TDPd tiene un compromiso implícito con el desarrollo cognitivo en tanto que si S2 depende de la operación de S1, S1 debe desarrollarse anteriormente a S2.

22 En ese sentido, la propuesta de teoría dual que Klaczynski (2009) defiende resulta más ambiciosa que la TDP, acercándose más a una teoría dual de sistemas. Véase nota al pie no. 2.

23 Algo similar ocurre en el razonamiento probabilístico en el que, según Klaczynski (2009), los trabajos señalan que cuando los adolescentes toman decisiones que involucran aspectos no sociales durante el desarrollo cognitivo sistemáticamente van confiando más en los datos estadísticos; mientras que en aspectos sociales o familiares, durante el paso de los años, los adolescentes confían más en la *heurística de la representatividad*, aun cuando los problemas son lógicamente isomorfos. La anterior heurística fue originalmente formulada por Kahneman y Tversky (1982), quienes sostienen que los sujetos emiten juicios sobre la probabilidad de que un evento A pertenezca a una clase o proceso B, dependiendo de qué tan representativo es A de B. Esta heurística, como otras, da lugar, según Kahneman y Tversky, a predecibles y sistemáticos errores de razonamiento.

24 Klaczyinski (2009) sugiere que los estudios del desarrollo deben ir acompañados de estudios neurológicos y fisiológicos que muestren la maduración de los correlatos físicos que hacen posible tales cambios. A mi juicio, una manera en que podría llevarse a cabo este tipo de estudios sería un acercamiento ontogenético a regiones de la neocorteza, como las propuestas por Goel y su equipo, las cuales ayudarían a determinar en qué medida la maduración de tales áreas da lugar o no al razonamiento deductivo y probabilístico.

BIBLIOGRAFÍA

Barton, R., Harvey, P., (2000), "Mosaic evolution of brain structure in mammals", *Nature* 405: 1055-1058.

Bruner, E., Manzi, G., Arsuaga, J., (2003), "Encephalization and allometric trajectories in the genus *Homo:* Evidence from the Neanderthal and modern lineages", *Proc. Nat. Acad. Of Sciences* 100, 26: 15335-15340.

Carruthers, Peter. (2006), *The Architecture of the Mind*, New York: Oxford University Press.

— (2009), "Architecture for dual reasoning", en Evans, Jonathan, Frankish, Keith (eds.), *In Two Minds: Dual Processes and Beyond*, New York: Oxford University Press, pp. 109-128.

Cosmides, L. y Tooby, J. (1992), "Cognitive adaptations for social exchange", en Barkow, J. Cosmides, L y Tooby, J. *The Adapted Mind. Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*, New York, Oxford University Press.

Dennett, Daniel. (1991), *Consciousness Explained*, Boston: Little Brown & Co.

Evans, J., (2003), "In two minds: dual process accounts of reasoning" *Trends in Cognitive Science* 7, 10: 454-459.

— (2006), "Dual system theories of cognition. Some issues", The 28 Conference at Cognitive Science Society, Vancouver. [http://csjarchive.cogsci.rpi.edu/proceedings/2006/docs/p202.pdf].

— 2007), *Hypothetical thinking. Dual Processes in Reasoning and Judgment*, Hove: Psychology Press.

— 2009), "How many dual-process theories do we need? One, two, or many?", en Evans, Jonathan, Frankish, Keith (eds.), *In Two Minds: Dual Processes and Beyond*, New York: Oxford University Press, pp. 33-54.

Evans, Jonathan, Over, David (1996), *Rationality and Reasoning*, Hove: Psychology Press.

Finlay, B., Darlington, R. (1995), "Linked regularities in the development and evolution of mammalian brains", *Science* 268: 1578-1584.

Fodor, J. (1999), "Diary. Let the brain alone", *London Review of Books* 21: 19.

Frankish, K. (2009), "Systems and levels: dual-system theories and the personal-subpersonal distinction", en Evans, Jonathan, Frankish, Keith (eds.), *In Two Minds: Dual Processes and Beyond*, New York: Oxford University Press, pp. 89-107.

Frankish, K., Evans, J. (2009), "The duality of mind: a historical perspective", en Evans, Jonathan, Frankish, Keith (eds.), *In Two Minds: Dual Processes and Beyond*, New York: Oxford University Press, pp. 1-30.

García Campos, J. (2012). "Convergencias y divergencias en las teorías duales de sistemas", *Andamios. Revista de Investigación Social* 9, 19: 283-308.

Gazzaniga, Michael (2009), *Human. The Science Behind what Make Us Unique*, NY: Harper Collins.

Goel, V., 2007. "Anatomy of deductive reasoning", *Trends in Cognitive Science* 11, 10: 435-441.

Goel, V., Buchel, C., Frith, C. and Dolan, R. (2000), "Dissociation of mechanisms underlying syllogistic reasoning", *NeuroImage* 12, 5: 504-514.

Goel, V., Dolan, R. (2003), "Explaining modulation of reasoning by belief", *Cognition* 87: B11-B22.

Goel, V., Waechter, R., (en prensa). "Inductive and deductive reasoning", en Ramachandran, V. (ed.), *Encyclopedia of Human Behavior*, 2nd Edition, Amsterdam: Elsevier.

Grafman, J., Goel, V. (2006), "Neural basis of reasoning and thinking", in Nadel, Lynn, *Encyclopedia of Cognitive Science*, Hoboken: Wiley, pp. 875-880.

Karmiloff-Smith, A. (en prensa). "Static snapshots versus dynamic approaches to genes, brain and behavior in neurodevelopmental disabilities", *International Review of Research in Developmental Disabilities*.

Kahneman, D. Tversky, A. (1982), "Judgment under uncertainty", en Kahneman, Daniel, Slovic, Paul y Tversky, Amos, (eds.), *Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases*, Cambridge: Cambridge University Press.

Klaczynski, P. A., & Cottrell, J. E. (2004), "A dual-process approach to cognitive development: The case of children's understanding of sunk cost decisions", *Thinking & Reasoning* 10*:* 147-174.

Klaczynski, P. (2009), "Cognitive and social cognitive development: Dual-process research and theory", en Evans, Jonathan, Frankish, Keith (eds.), 2009. *In Two Minds: Dual Processes and Beyond*, New York: Oxford University Press, pp. 265-292.

Liberman, D., McBratnery, B., Krovitz, G. (2002), "The evolution and development of cranial form in *Homo sapiens*", *Proc. Natl. Acad. Sci.* 99: 1134-1139.

Machery, E. (2007), "Massive modularity and brain evolution", *Philosophy of Science* 74: 825-838.

Mithen, Steven (1996), *The Prehistory of the Mind: The Cognitive Origins of Art, Religion, and Science*, London: Thames & Hudson.

Parsons, L., Osherson, D. 2001. "New evidence for distinct right and left brain systems for deductive versus probabilistic reasoning", *Cerebral Cortex* 11: 954-965.

Reber, Arthur, (1993), *Implicit Learning and Tacit Knowledge*, Oxford: Oxford University Press.

Rosenzweig, M., Leiman, A. (1992), *Psicología fisiológica* (2da edición), Madrid: McGrawHill.

Semendeferi, K., Damasio, H. (2000), "The brain and its main anatomical subdivisions in living hominoids using magnetic resonance imaging", *Journal of Human Evolution* 38: 317-332.

Semendeferi, K., Lu, A., Schenker, N., y Damasio, H. (2002), "Humans and great apes share a large frontal cortex", *Nature Neuroscience* 5 (3): 272-276.

Sloman, S. (1996), "The empirical case for two systems of reasoning", *Psychological Bulletin* 119, 1: 3-22.

— (2002), "Two systems of reasoning", en Gilovich, T., Griffrin, D., Kahneman, D., *Heuristics and Biases. The Psychology of Intuitive Judgment*, New York: Cambridge University Press, pp. 379-396.

Smith, E., Collins, E. (2009), "Dual-process models: A social psychological perspective", en Evans, Jonathan, Frankish, Keith (eds.), *In Two Minds: Dual Processes and Beyond*, New York: Oxford University Press, pp. 197-216.

Sperber, D. (1994), "The modularity of thought and the epidemiology of representations", en Hirschfeld, Lawrence y Gelman, Susan. (eds.), *Mapping the Mind. Domain Specificity in Cognition and Culture*, Cambridge: Cambridge University Press.

Stanovich, Keith (2004), *The Robot's Rebellion. Finding Meaning in the Age of Darwin*, Chicago: The Chicago University Press.

— (2009), "Distinguishing the reflexive, algorithmic, and autonomous minds: Is it time for a tri-process theory?", In Evans, Jonathan, Frankish, Keith (eds.), *In Two Minds: Dual Processes and Beyond*, New York: Oxford University Press, pp. 35-88.

Stanovich, K., West, R. (2000), "Individual differences in reasoning: implication for the rationality debate?", *Behavioral and Brain Sciences* 23: 645-665.

Stanovich, K., West, R. (2003), "Evolutionary versus instrumental goals: how evolutionary psychology misconceives human rationality", en Over, David, (ed.), *Evolution and the Psychology of Thinking*, East Sussex: Psychology Press.

TOMAR LA DECISIÓN ENTRE 'DISPARAR', EN CONTRASTE CON 'NO DISPARAR', ACTIVA LA CORTEZA PREFRONTAL VENTROLATERAL DERECHA EN UN ESTUDIO CON *RMf*

ALEJANDRA ROSALES-LAGARDE
JORGE L. ARMONY
YOLANDA DEL RÍO-PORTILLA
DAVID TREJO-MARTÍNEZ
RUBÉN CONDE
MARÍA CORSI-CABRERA

INTRODUCCIÓN

Un tema muy debatido en psicología es si la emoción tiene componentes cognitivos o no (ver Lane y Nadel, 2000). Otro aspecto controvertido considera el orden de su presentación: la cognición sucede antes de la emoción o viceversa, es decir, conocemos el peligro y a continuación aumenta la frecuencia cardiaca, etc., o este tipo de reacciones autónomas suceden y luego nos percatamos de la amenaza. Las investigaciones psicológicas clásicas, en conjunción con las contemporáneas de la neurociencia, han permitido reconsiderar estas cuestiones y han abierto nuevos caminos a seguir. Estos estudios describen componentes subcorticales y periféricos en mayor medida asociados a las respuestas autónomas, y componentes corticales relacionados con la toma de decisión emocional ante las situaciones amenazantes. Pavlov encontró que si un tono se presenta varias veces, simultáneamente con un choque eléctrico, los animales aprenden a sentir miedo ante el tono aislado, fenómeno llamado "condicionamiento de miedo". Los equipos de Blanchard y LeDoux hallaron que una estructura subcortical, la amígdala, participa en el condicionamiento pavloviano de miedo. La amígdala es una estructura subcortical de un centímetro de diámetro y es muy importante para generar respuestas de defensa, tanto fisiológicas como conductuales. Las reacciones de miedo se acompañan de aumentos en la frecuencia

cardiaca, cambios respiratorios y conductas de inmovilización (*freezing*). La lesión de una parte de la amígdala, el núcleo central, previene estas reacciones defensivas. En un animal condicionado sin la lesión amigdalina es posible rastrear el paso de la información ante un estímulo amenazante desde el ojo al tálamo, a la amígdala y desde ahí hacia diversas partes del cerebro que provocan cambios en los sistemas nervioso autónomo, endócrino y el tallo cerebral. La transmisión del estímulo a la sustancia gris, en particular, está relacionada con la conducta de inmovilización. De forma simultánea a la transmisión a la amígdala, la información desde el tálamo se dirige hacia regiones corticales primarias y de asociación para analizar, codificar y almacenar el estímulo, así como hacia la corteza ventromedial prefrontal (LeDoux, 2000; Mobbs, et al., 2007; Öhman, et al., 2000). La amígdala envía proyecciones a todos los niveles del procesamiento visual, incluyendo a la corteza, e incluso se sabe de proyecciones de estos niveles de regreso hacia la amígdala (Lane, et al., 1999*)*. Otras posibles conductas ante la amenaza son la huida *(flighting)* o la pelea o ataque (*fighting*) y elegir qué hacer —el componente fisiológico consciente de la modulación de la emoción o *top-down* (de la corteza hacia estructuras subcorticales, sensoriales y motoras) que involucra una toma de decisión emocional— se conoce menos que el componente de tipo subcortical y límbico descrito.

La agresión, dependiendo de las circunstancias del conflicto, es considerada como un tipo de conducta justificada ante una amenaza y es producida por el miedo como defensa ante un confinamiento cuando el embate del depredador es insalvable o desatada por estímulos irritantes en animales estresados (Moyer, 1976, citado en Díaz, 2010), aunque las situaciones de conflicto pueden ser variadas. En el hombre, los estudios apuntan a la existencia de una regulación límbica por parte de las cortezas prefrontales dorsolateral (CPDL) y ventrolateral (CPFVL) cuando se pide una respuesta voluntaria o racional ante estímulos amenazantes. Los sujetos son entrenados en la búsqueda de interpretaciones plausibles ante imágenes con connotación negativa (*reappraisal*) y posteriormente su activación metabólica cerebral es comparada a aquella cuando no se pide la interpretación. Se ha encontrado que enfrentarse al estímulo amenazante en términos de darle una interpretación racional desactiva la amígdala, mien-

tras que la activación prefrontal aumenta, y ocurre lo contrario si no se hace la interpretación racional (Hariri, et al., 2003; Phan, et al. 2005). En otro experimento, los sujetos deben elegir rápidamente una imagen de enojo o miedo igual a la presentada entre varias opciones (*matching*), lo cual activa bilateralmente la amígdala. No obstante, identificar el nombre de la emoción la desactiva y aumenta la respuesta prefrontal derecha (Hariri, et al., 2000). Los videos con imágenes amenazantes, en contraste con imágenes neutras como objetos de la vida cotidiana, activan la amígdala, la corteza premotora y áreas subcorticales (Pichon, et al., 2011).

Ver el miedo en otros influye en la activación de los circuitos cognitivos y emocionales, y ante los mismos estímulos los distintos tipos de instrucción producen diferentes activaciones. El hipocampo y el giro occipital inferior izquierdo son activados al ver caras miedosas, pero hacer un juicio explícito sobre el género de las caras, o sobre la emoción expresada en la imagen, activa la CPFVL, y desactiva el hipocampo y el giro occipital inferior izquierdo (Lange, et al., 2003).

La respuesta consciente ante estímulos amenazantes ha sido estudiada de diversas maneras. Se solicita emitir una decisión sobre un aspecto irrelevante de la imagen y se pide una identificación de la emoción, un pareo (*matching*) o se pide una respuesta más lenta en forma de una interpretación racional del estímulo en contraste con ver la imagen solamente. Sin embargo, no se ha investigado aún la toma de decisión emocional en una tarea de defensa y de defensa a un tercero, pidiendo una respuesta rápida y explícita ante situaciones de amenaza ficticia, ni la correspondiente activación metabólica sanguínea a nivel cerebral.

El género de los sujetos es un factor importante a considerar en los experimentos de toma de decisiones, ya que en mujeres se han descubierto disminuciones o aumentos en la capacidad de toma de decisiones en diferentes tareas, dependiendo de las fases del ciclo menstrual (ver Corsi-Cabrera, et al., 2007), por lo que se procedió a escoger sujetos masculinos.

OBJETIVO

El objetivo del presente estudio fue caracterizar las respuestas defensivas relacionadas con los cambios en la actividad metabó-

lica cerebral en una tarea en que se debe decidir entre disparar o no disparar a estímulos visuales amenazantes con un arma virtual.

MÉTODO

Sujetos

Los sujetos fueron 19 hombres de lateralidad diestra (Annett, 1967), a los que se les pagó por su participación, de edades entre 21 y 35 años (media de 24.16; DS de 4.00) y que firmaron su participación después de ser enterados del procedimiento del experimento. Fueron reclutados de la comunidad universitaria (media de 16.5 años de educación; DS de 1.4 años). A los sujetos se les entrevistó antes de participar en el experimento y previamente a éste llevaron un diario de sueño durante 15 días para verificar que no tuvieran trastornos de sueño. Sólo los voluntarios con buenos hábitos de sueño y sin depresión (media de 3.59; DS de 3.2 en el inventario de depresión de Beck, Díaz-Guerrero, 1998), ni historia de enfermedades médicas, psiquiátricas o neurológicas, y libres de drogas o medicamentos fueron incluidos en el estudio. Los sujetos tenían una visión normal o corregida. El protocolo de investigación fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México .

Tarea

La tarea se diseñó en el Laboratorio de Sueño de la Facultad de Psicología por Rosales-Lagarde y Corsi-Cabrera (Rosales-Lagarde, 2010) expresamente para este experimento. La tarea de reactividad emocional (TREM) (ver figura 1) involucró la presentación de 60 imágenes del Sistema Internacional Afectivo de Imágenes o *International Affective Picture System* (IAPS, por sus siglas en inglés; Lang et al., 2005). Las imágenes fueron seleccionadas de acuerdo con los valores de valencia y fueron clasificadas en dos valencias extremas, 20 agradables o con valencia positiva (valencia media= 7.19), y 40 de valencia negativa (20 de amenaza directa al observador y 20 de amenaza a una tercera persona, valencia media= 3.46). Las imágenes fueron presentadas en un orden aleatorio. Cada imagen fue presentada por 700 ms precedida por un punto de fijación (500 ms) en el centro de la pantalla y seguida por una pantalla negra. La duración de la pantalla negra varió al azar entre

3.5 y 5.5 segundos antes de que el siguiente punto de fijación apareciera. Las instrucciones consistieron en imaginarse como parte de la escena y reaccionaran lo más pronto posible entre defenderse (i.e., disparar una bala) o no, al apretar uno de los dos botones con su dedo índice o con el dedo medio (para quitar el efecto de apretar con uno u otro dedo el botón se balanceó el uso del dedo entre los sujetos). Se pidió una respuesta para cada una de las imágenes. A los estímulos que provocaron una respuesta de defensa se les consideró como ensayos de alta reactividad emocional (ARE) y a las respuestas de no defenderse como de baja reactividad emocional (BRE).

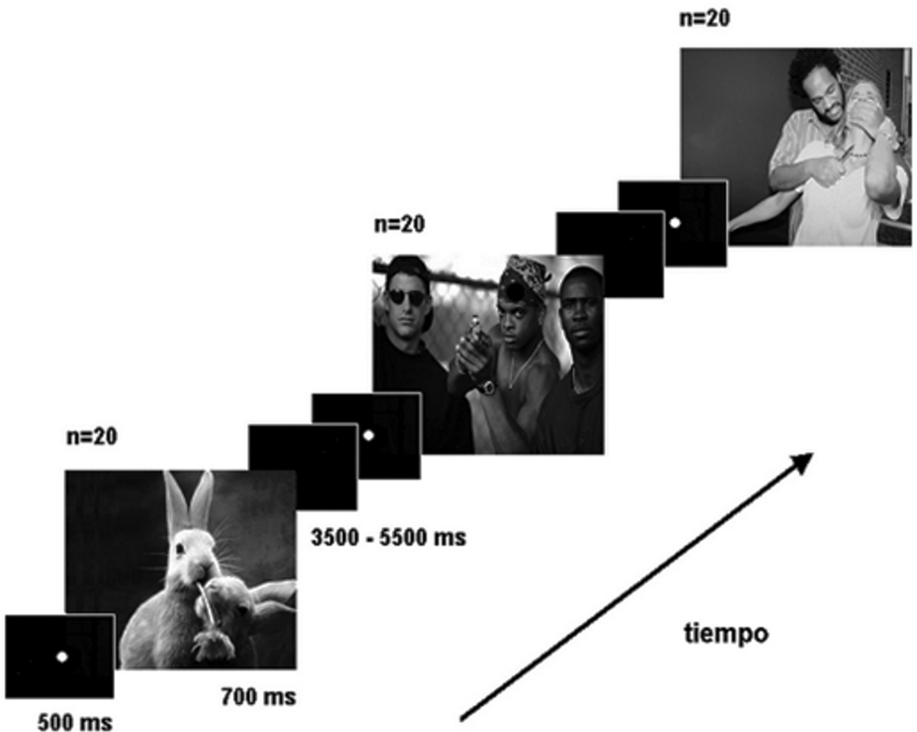


FIGURA 1.
Se muestran ejemplos de las imágenes agradables, de amenaza y de amenaza a un tercero, el número total de las imágenes y la duración de los estímulos de la Tarea de Reactividad Emocional (TREM).

Análisis estadísticos

El número de respuestas ARE y BRE y los tiempos de reacción fueron registrados y se analizaron usando pruebas t de Student de medidas dependientes.

Procedimiento de imágenes y análisis

Alrededor de las 5 pm se obtuvieron imágenes anatómicas cerebrales, y posteriormente las imágenes funcionales que reflejan la actividad metabólica cerebral durante la ejecución de la TREM. Los estímulos de las tareas se presentaron con un diseño de eventos relacionados usando el programa *E-prime*. Los sujetos observaron los estímulos por medio de un espejo en la parte interior del resonador que reflejó la imagen proyectada en la pantalla a 3 m de distancia y respondieron por medio de una caja de respuestas que transmitió los pulsos de respuesta a una computadora.

Todas las sesiones, funcionales y anatómicas, se realizaron en un *Scanner General Electric* de 1.5 teslas equipado con bobinas de gradientes estándar de 23 mT/m (en el Hospital Ángeles del Pedregal con la colaboración del maestro David Trejo Martínez y el doctor Rubén Conde). La cabeza del sujeto se sujetó cómodamente para minimizar los movimientos y se colocaron unos tapones en los oídos para mitigar el ruido del escáner. Las imágenes funcionales se adquirieron con una secuencia de pulsos de EPI-BOLD con un ángulo de 90 grados, con un TE=27 ms, TR=3000 ms y FOV=24x24 cm, usando una matriz de 96x64 y con voxeles de 3x4x6 mm. Se obtuvieron 8 cortes axiales orientados bicomisuralmente de 6 mm de espesor y con distancia de 4.5 mm, 5 por arriba de la comisura anterior y 2 por debajo de ella. Se obtuvieron 120 imágenes en dos corridas de 60 escaneos con tres de ellos descartados antes del análisis debido a efectos de saturación de T1. La orientación y separación de los cortes se eligió centrándolos en regiones de interés, tales como el lóbulo frontal, lóbulo parietal, tálamo, ganglios basales e hipocampo.

Todos los datos de resonancia magnética se transfirieron a otra computadora para su análisis posterior. Las imágenes se importaron por medio del MRIcro (Rorden, 2000) al formato de análisis del *Statistical Parametric Mapping* (SPM2) (Friston, et al., 1995) donde se alinearon, se normalizaron y se suavizaron con respecto al cerebro promedio de Talairach, usando como plataforma el *Matlab*

(versión 7). Se realizó el análisis funcional de las imágenes midiendo la respuesta BOLD (*Blood Oxygen Level Dependent*) a partir de la aparición del estímulo.

Los datos funcionales fueron preprocesados siguiendo los procedimientos estándar, usando el SPM2 (www.fil.ion.ucl.ac.uk /spm/software/spm2). Las imágenes para cada sujeto fueron realineadas a la primera imagen para corregir los movimientos de la cabeza entre los escaneos y las diferencias en los tiempos de adquisición de las rebanadas. Las imágenes fueron entonces espacialmente normalizadas al espacio del MNI (*Montreal Neurological Institute;* Evans, et al., 1994). Finalmente, las imágenes fueron espacialmente suavizadas usando un kernel isotrópico gaussiano de 8 mm FWHM.

Los eventos de la tarea fueron modelados como funciones pseudodelta coincidentes con el inicio del estímulo, convolucionadas con la función de respuesta sintética hemodinámica. Los estímulos fueron divididos entre alta y baja reactividad, según la respuesta de cada sujeto.

Para identificar las regiones asociadas con la ejecución de la TREM, se analizó la actividad cerebral al sumar los contrastes de ambas reactividades (ARE+BRE) y se restaron para obtener la reactividad emocional (ARE – BRE). Se eligieron los mapas estadísticos con un umbral de probabilidad corregida para el contraste ARE – BRE y no corregida ($p<0.001$) para múltiples comparaciones con al menos 10 voxeles.

RESULTADOS

Tarea de reactividad emocional

Como se muestra en la figura 2, no se observaron diferencias significativas entre el número de disparos y el número de no disparos (media de disparos=27.74±6.23 vs. media de no disparos= 30.74±6.4), ni en el TR para cada decisión (media del TR para disparar=886.22±24 vs. media del TR para no disparar=871.76±25). La media de disparos para los ensayos de ARE en las imágenes de amenaza directa fue de 13.53±3, para las imágenes de amenaza a un tercero de 13.58±3 y para las imágenes agradables de 0.74±0.9. La media de disparos en los ensayos de BRE para las imágenes de

amenaza directa fue de 5.84±3, para las de amenaza a un tercero de 6.11±3 y para las imágenes agradables de 18.79±1. Las omisiones tuvieron una media de 1.53±1.

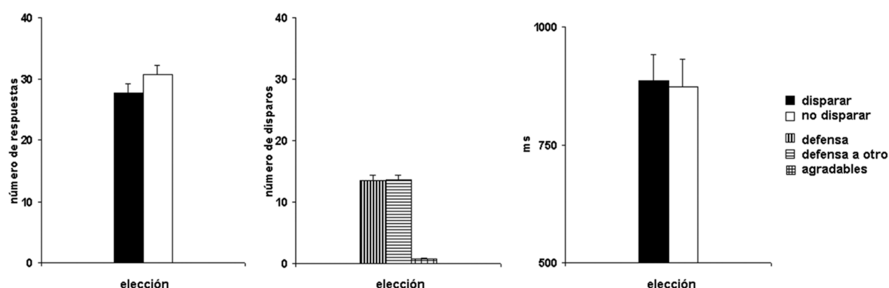


FIGURA 2.
Se presentan los promedios y los errores estándar del número de respuestas, del número de disparos y de los tiempos de reacción de la toma de decisión emocional en la tarea de reactividad emocional (TREM).

Resultados de la RMf

La tabla 1 y la figura 3 muestran las activaciones significativas para el efecto principal de la TREM (ARE+BRE) en los 19 sujetos. Esta suma de contrastes reveló grandes activaciones del giro frontal derecho superior (BA9), medial (BA6) e inferior (BA 46/9/6; BA47/45), ínsula (BA47), cíngulo anterior (BA32/8/6), corteza precentral (BA4), lóbulo parietal inferior (BA2/3/40) y precuneus (BA7), y en el giro frontal medial e inferior (BA9/9/6; BA44/45/46), giro frontal medial (BA10), giro fusiforme (BA19/18) y cola del caudado del hemisferio izquierdo.

TABLA 1.
ACTIVACIONES DURANTE LA TAREA DE REACTIVIDAD EMOCIONAL

Región cerebral	BA	Coordenada	puntaje Z voxel	Tamaño cluster
		x y z		
Efectos de la tarea (ARE+BRE)				
Giro frontal medial derecho	46	52 22 26	4.95	1018
Giro frontal inferior derecho	9	56 12 32	4.48	
Giro frontal medial derecho	46	56 36 16	3.46	
Giro frontal superior derecho	9	24 40 32	4.28	78
Giro frontal inferior derecho	47	32 32 -14	3.65	71
		34 24 -16	3.35	
Giro frontal inferior derecho	45	52 16 4	3.46	44
Ínsula derecha	47	32 16 0	3.76	57
Giro cingulado derecho	31	8 -32 40	3.7	254
	24	4 -20 40	3.42	
Giro frontal medial derecho	6	10 -20 48	3.38	
Giro frontal medial derecho	6	26 -6 46	3.46	57
		34 -10 42	3.39	
Giro precentral derecho	4	62 -12 36	4.05	129
Lóbulo parietal superior derecho	7	32 -58 54	3.67	85
Precuneus derecho	7	24 -66 36	3.59	160
	19	32 -70 34	3.46	
Precuneus derecho	7	28 -74 54	3.49	26
Giro postcentral derecho	2	48 -24 46	4.36	627
	3	40 -20 48	4.16	
Lóbulo parietal inferior derecho	40	42 –36 50	3.87	
Cola del caudado izquierdo		-34 -32 0	4.07	53
Giro frontal medial izquierdo	10	-10 68 4	3.52	53
Giro frontal inferior izquierdo	9	-48 6 26	3.97	412
Giro frontal medial izquierdo	9	-54 16 30	3.76	
	6	-52 4 50	3.4	
Giro precentral izquierdo	44	-58 16 6	3.82	219
Giro frontal inferior izquierdo	45	-56 28 6	3.46	
Giro frontal medial izquierdo	46	-48 32 18	3.43	
Giro frontal inferior izquierdo	47	-42 28 -18	4.59	264
Giro frontal medial izquierdo	8	0 20 46	3.94	656
	6	-6 2 48	3.93	
Giro cingulado derecho	32	8 20 42	3.77	
Giro frontal medial izquierdo	6	-38 2 46	3.66	62
Giro fusiforme izquierdo	19	-42 -72 -14	6.09	17286
Giro occipital inferior izquierdo	18	-38 -82 -12	5.84	
Declive del cerebelo derecho		34 -56 -14	5.84	
ARE > BRE				
Giro frontal inferior derecho	45	50 22 10	4.02	225
	45	54 28 4	3.84	
	47	48 30 -6	3.19	

Todas las regiones presentadas tienen un umbral no corregido de $p>0.001$ a excepción del contraste ARE>BRE con un umbral corregido de $p<0.04$; BA, área de Brodman.

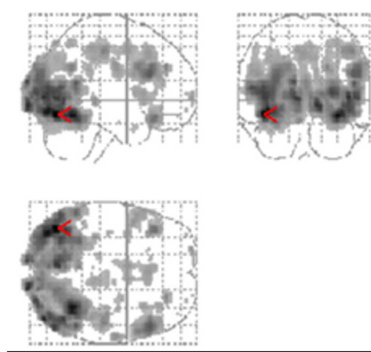


FIGURA 3.
Áreas donde la respuesta BOLD alcanzó el umbral de probabilidad en la Tarea de Reactividad Emocional (TREM) en todo el grupo (n=19). Se observan grandes activaciones cerebrales frontales y posteriores para el efecto total de la tarea.

El contraste de los ensayos de ARE menos BRE mostró que las respuestas emocionales altas resultaron en una activación significativa mayor en el giro frontal inferior derecho (BA 45/45/47; $p<0.04$ corregida; ver figura 4), y no se observaron activaciones significativas asociadas con el contraste opuesto (BRE–ARE).

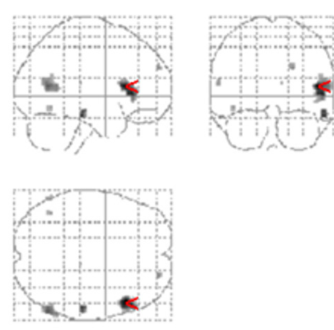


FIGURA 4.
En el giro frontal inferior derecho correspondiente a la corteza ventrolateral prefrontal la respuesta BOLD alcanzó el umbral de probabilidad corregida ($p< 0.04$) en la tarea de reactividad emocional (TREM) para el contraste 'disparar' vs. 'no disparar' o contraste ARE (alta reactividad emocional) vs. BRE (baja reactividad emocional).

DISCUSIÓN

La respuesta diferencial ante los estímulos muestra la eficacia de la TREM para evaluar la toma de decisión emocional. Las activaciones de zonas frontales, parietales, occipitales, la ínsula, el cíngulo anterior y núcleo caudado corresponden con las áreas activadas cuando se observan situaciones emocionales (Geday, et al., 2003; Davidson, 2002; Sotres-Bayon, et al., 2004). En particular, la toma de decisión emocional de defensa y defensa a un tercero asociada a la activación de la CPFVL coincide con la evidencia que la vincula a la regulación cognitiva de la emoción. Se sabe que controlar la emoción involucra a la CPFDL, la CPFVL, la corteza prefrontal medial y la corteza cingulada. Por ejemplo, estas áreas se activan al revalorar y atenuar conscientemente el afecto negativo (Phan, et al., 2005; Banks, et al., 2007) en la respuesta inmediata a imágenes desagradables en contraste con imágenes neutras (Simpson, et al., 2000), al escoger entre caras de miedo o de enojo en comparación con formas irregulares (Payer, et al., 2008) o al inhibir conscientemente una reacción emocional ante una película erótica en comparación de no inhibirla (Beauregard, et al., 2001). Emitir un juicio sobre si una acción era neutral, de miedo o de enojo, al considerar las acciones de miedo o enojo como amenazantes activó la CPFVL (Pichon, et al., 2011). Lo mismo sucedió al decidir sobre el género de los estímulos o al reconocer explícitamente el miedo de otros ante el peligro, a diferencia de ver pasivamente las imágenes sin la emisión de ninguna respuesta (Lange, et al., 2003).

CONCLUSIONES

Amplias zonas del hemisferio derecho que incluyen áreas frontales superiores, medias e inferiores, la ínsula, cíngulo anterior, corteza precentral, lóbulo parietal inferior y precuneus, así como del hemisferio izquierdo, giros frontales medio, medial e inferior, giro fusiforme, giro occipital inferior y cola del núcleo caudado estuvieron relacionadas con las respuestas de defenderse y no defenderse. En contraste, la corteza ventrolateral prefrontal derecha parece ejercer una función de control consciente frente a las imágenes amenazantes, en particular en la defensa propia y a la de un tercero, lo que coincide con la evidencia que la vincula con

el control de los conflictos entre respuestas afectivas en competencia. La activación del hemisferio derecho coincide con la naturaleza no verbal de la tarea y con el procesamiento emocional y novedoso.

LISTA DE LAS IMÁGENES DEL IAPS USADAS EN LA TREM:
1300, 2811, 2660, 1931, 2550, 6250.1, 4641, 6300, 6314, 1710, 6212, 1930, 6350, 6244, 6571, 4626, 6230, 2530, 6312, 1726, 6313, 1050, 6560, 6830, 1460, 6315, 1321, 6561, 6510, 6360, 7640, 3500, 6540, 1750, 1932, 2050, 6242, 6550, 6260, 1920, 4599, 3530, 2383, 2057, 4621, 2058, 1303, 2682, 2540, 2070, 1525, 1811, 6836, 2332, 6821, 2683, 2391, 2694, 2688, 1112.

Este estudio forma parte de la investigación financiada por un proyecto del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (50709), y por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico de la Universidad Nacional Autónoma de México (IN-209406-2). A. Rosales-Lagarde recibió apoyo del CONACYT para su proyecto de tesis doctoral y, posteriormente, para una estancia posdoctoral (86800). J. Armony recibió apoyo financiero del CONACYT para una estancia sabática.

REFERENCIAS

Annett, M. (1967), "The binomial distribution of rights mixed and left-handedness," *Quarterly Journal of Experimental Psychology* 61: 303-321.

Banks, S.J., Eddy, K.T., Anstadt, M., Nathan, P., Luan, K.P. (2007), "Amygdala-frontal connectivity during emotion," *Social Cognitive and Affective Neuroscience* 2: 303-312.

Beauregard, M., Lévesque, J., Bourgouin P. (2001), "Neural correlates of conscious self-regulation of emotion," *The Journal of Neuroscience* 21: RC165.

Corsi-Cabrera, M., del Río-Portilla, Y., Muñoz-Torres, Z. (2007), "Sex-steroid dimorphic effects on functional brain organization: differences in cognition, emotion and anxiolysis," en M. Czervska (ed.), *Psychoneuroendocrinology Research Trends*. New York: Nova Science Publishers, pp. 7-72.

Davidson, R. J. (2002), "Anxiety and affective style–role of the prefrontal cortex and amygdala," *Biological Psychiatry* 51: 68-80.

Díaz-Guerrero, A. (1998), *Guía práctica: manejo del espectro depresión-ansiedad*. México: Editorial Trillas.

Evans, A. C., Camber, M., Collins, D. L., Macdonald, D. (1994), "An MRI-based probabilistic atlas of neuroanatomy," in S. Shorvon, D. Fish, F. Anderman, G.M. Bydder, H. Stefan (eds.), *Magnetic Resonance Scanning and Epilepsy*. New York: Plenum, pp. 263-274.

Friston, K. J., Holmes, A. P., Worsley, K. J., Poline, J.B., Frith, C. D., Frackowiak, R. S.J. (1995), "Statistical parametric maps in functional imaging: a general linear approach," *Human Brain Mapping* 2: 189-210.

Geday, J., Gjedde, A., Boldsen, A. S., Kupers, R. (2003), "Emotional valence modulates activity in the posterior fusiform gyrus and inferior medial prefrontal cortex in social perception," *Neuroimage* 18: 675-684.

Hariri, A. R, Bookheimer, S. Y., Mazziotta, J. C. (2000), "Modulating emotional responses: effects of a neocortical network on the limbic system," *Neuroreport* 11: 43-48.

Hariri, A. R., Mattay, V. S., Tessitore, A., Fera, F., Weinberger, D. R. (2003), "Neocortical modulation of the amygdala response to fearful stimuli," *Biological Psychiatry* 53: 494-501.

Lane, R. D., Chua, P. M., Dolan, R. J. (1999), "Common effects of emotional valence, arousal and attention on neural activation during visual processing of pictures," *Neuropsychologia* 37: 989-997.

Lang, P. J., Bradley, M. M., Cuthbert, B. N. (2005), *International Affective Picture System (IAPS): Instruction Manual and Affective Ratings*. Florida: University of Florida.

Lange, K., Williams, L. M., Young, A. W., Bullmore, E. T., Brammer, M.J., Williams, S.C., Gray, J.A., Phillips, M.L. (2003), "Task instructions modulate neural responses to fearful facial expressions," *Biological Psychiatry* 53: 226-232.

LeDoux, J. E. (2000), "Emotion circuits in the brain," *Annual Review of Neuroscience* 23: 155-184.

Mobbs, D., Petrovic, P., Marchant, J.L., Hassabis, D., Weiskopf, N., Seymour, B., Dolan, R. J., Frith, C. D. (2007), "When fear is near: threat imminence elicits prefrontal-periaqueductal gray shifts in humans," *Science* 317: 1079-1082.

Moyer, K. E. (1976), citado en J. L. Díaz, (2010) "Psicobiología de la agresión y la violencia: implicaciones bioéticas", en J. Muñoz-Delgado, J. L. Díaz, C. Moreno (comps.), *Agresión y violencia. Cerebro, comportamiento y bioética.* México: Herder.

Öhman, A., Flykt, A., Lundqvist, D. (2000), "Unconscious emotion: evolutionary perspectives, psychophysiological data, and neuropsychological mechanisms," in R. D. Lane, y L. Nadel (eds.), *Cognitive Neuroscience of Emotion.* New York: Oxford University Press.

Payer, D. E., Lieberman, M. D., Monterosso, J. R., Xu, J., Fong, T. W., London, E. D. (2008), "Differences in cortical activity between methamphetamine-dependent and healthy individuals performing a facial affect matching task," *Drug and Alcohol Dependence* 93: 93-102.

Phan, K. L., Fitzgerald, D. A., Nathan, P., J., Moore, G. J., Uhde, T. W., Tancer, M. E. (2005), "Negative affect. A functional magnetic resonance imaging study," *Biological Psychiatry* 57: 210-219.

Pichon, S., de Gelder, B., Grèzes, J. (2011), "Threat prompts defensive brain responses independently of attentional control," *Cerebral Cortex* 10.

Rorden, Ch. (2000), "MRIcro. Software that complement SPM allows analyse MRI, fMRI and PET images," Columbia SC: University of South Carolina. De la página electrónica http:/www.sph.sc.edu/comd/rorden/mricro.html.

Rosales-Lagarde A. (2010), "Efectos de la privación selectiva de sueño MOR sobre la actividad metabólica cerebral en tareas ejecutivas y emocionales". Tesis doctoral, México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Simpson, J. R., Ongür, D., Akbudak, E., Conturo, T. E., Ollinger, J. M., Snyder, A.Z., Gusnard, D.A., Raichle, M.E. (2000), "The emotional modulation of cognitive processing: an fMRI study," *Journal of Cognitive Neuroscience* 12, suppl 2: 157-170.

Sotres-Bayon, F., Bush, D. E., LeDoux, J. E. (2004), "Emotional perseveration: an update on prefrontal-amygdala interactions in fear extinction," *Learning and Memory* 11: 525-535.

NO MIRAMOS PARA VER, MIRAMOS PARA ACTUAR: UNA APROXIMACIÓN MÍNIMAMENTE REPRESENTACIONALISTA AL ESTUDIO DE LA ATENCIÓN VISUAL

JAUME ROSSELLÓ-MIR

Tanto desde la psicología contemporánea, como desde el ámbito interdisciplinar —o mejor, "transdisciplinar" (véase González, 2010)— de las ciencias cognitivas, numerosos autores abogan aún por una idea clásicamente representacionalista de la percepción visual, esto es, la conciben como una actividad simbólica, interna, temporalmente discreta, que refleja (re-presenta) un contenido externo, que requiere interpretación y que puede desligarse del contexto y de las acciones en curso (hablamos de "recordar", "imaginar", "prever", etc.). Frente a esto, en las últimas décadas, se ha producido un giro metateórico en el estudio de la percepción humana. Se han ido abandonando algunas de las propuestas basadas en el representacionalismo simbólico, y han surgido con fuerza enfoques que basan su poder explicativo en el vínculo percepción-acción. Entre estos nuevos planteamientos destaca la perspectiva de la *percepción para la acción*, que entendemos aquí como la aproximación que, desde un punto de partida evolucionista, defiende que la percepción no es un fin en sí mismo, sino tan solo un *medio* al servicio de la acción. Cabe advertir, antes de continuar, que el representacionalismo clásico y la perspectiva de la *percepción para la acción* no son ni necesariamente excluyentes, ni epistemológicamente incompatibles. De hecho, tan solo unos pocos modelos pueden considerarse, no sin reservas, genuinamente no representacionalistas, en el sentido de que prescinden de la mediación de imágenes, símbolos o patrones subsimbólicos distribuidos que, desde el sistema cognitivo, "recrean" caracterís-

ticas independientes del entorno. Entre estos nuevos modelos, cabe destacar, por su potencial heurístico, los que han sido formulados desde el ámbito de la teoría de la complejidad y de los modelos de dinámica no lineal para afrontar las limitaciones del paradigma lineal causa-efecto y las del reduccionismo mecanicista. Estos han sido claramente insuficientes para explicar, entre muchos otros fenómenos de este universo, los procesos que dan lugar a lo que llamamos cognición humana, que no puede entenderse, por ejemplo, sin considerar la sensibilidad a las condiciones iniciales, la recursividad, los procesos irreversibles, las relaciones no lineales, los fenómenos emergentes o la autorganización alejada del equilibrio termodinámico (véase Sandoval, 2010).

Habrá que señalar que pueden hallarse diversos grados de "representacionalismo" en los modelos de la percepción visual y, por tanto, en la idea del medio sobre el que actúan los mecanismos selectivos. Mientras que desde las perspectivas más tradicionales la representación se postula necesaria para dar cuenta de la acción consecuente, algunas propuestas (pragmáticas, enactivistas, premotoras, etc.) parecen no requerir *a fortiori* de una mediación representacional, al menos en el sentido tradicional del término. Así pues, la cuestión acerca del binomio representación-acción radica, al menos en parte, en si la primera es condición necesaria para la segunda o en si esta última puede de algún modo desvincularse de lo representacional.

Por lo que aquí nos atañe, cabe destacar que diversas aproximaciones contemporáneas al estudio de la percepción visual eluden el vínculo imperativo entre la acción y la representación simbólica, por lo que cabría calificarlas como no representacionalistas en sentido laxo (o "mínimamente representacionalistas", como las llamamos aquí), es decir, que aun en el caso de poder intuirse en sus postulados algún tipo de implícita y elemental mediación formal, sus características distarían mucho de cumplir con los criterios comúnmente propuestos para definir lo representacional.

Por otro lado, parece plausible que la dicotomía representacionalismo-no representacionalismo se origine en una sobresimplicación (una dicotomización), y que lo que llamamos "procesamiento" pueda emerger de toda un gradiente de "niveles de representacionalismo" a la hora de convertir las entradas sensoriales en parámetros motores.

Ahora bien, este tipo de disquisiciones filosóficas, que podrían culminar en la conclusión de que la distinción entre lo representacional y lo no representacional radica en un dilema falaz o en un falso debate que se reduce a un problema lingüístico, trasciende los objetivos de este trabajo. En lo que vamos a centrarnos es en el análisis de algunos modelos de la percepción-acción que, desde un enfoque *mínimamente representacionalista*, conciben la atención visual como una serie de mecanismos consustanciales a la activación diferencial de los programas sensorio-motores, es decir, como mecanismos selectivos que no requieren "actuar", desde instancias supramodales, sobre mapas maestros, imágenes mentales o representaciones de objetos, tal como proponen algunos de los modelos atencionales más influyentes.

Concretamente, articularemos nuestro análisis partiendo, por un lado, de la premisa de que el cerebro constituye un elemento necesario pero no suficiente para la percepción y la acción humanas, que deben explicarse concibiendo una íntima relación cerebro-cuerpo (formando un sistema que llamaremos "organismo" o "mente corporeizada") y una continua interacción dinámica de dicho organismo con el entorno. Por otra parte, y de forma muy especial, nos basaremos en aquellas perspectivas según las cuales el sistema cerebro-cuerpo, en interacción con su entorno, sirve primordial y/o prioritariamente a la acción. Estos dos puntos de partida determinarán nuestra propuesta, que asume de entrada la idea de los modelos de la "mente corporeizada", según la cual nuestro sistema cognitivo ha evolucionado para desenvolverse mediante interacciones con el ambiente, de manera que las propiedades del entorno y del cuerpo que interactúa con él dan lugar a una serie de restricciones y condicionantes dinámicos que codeterminan el procesamiento de la información para la acción.

Estos modelos, al menos en sus últimas versiones, mejoran el poder explicativo del tradicional cognitivismo simbólico mediante propuestas que eluden las formulaciones dualistas. Así resultan menos elementalistas, más interaccionistas, menos representacionalistas, más naturalistas ("ecológicas") y más coherentes con los postulados evolucionistas, constituyendo aproximaciones teóricas que dan cuenta en mejor medida de los resultados obtenidos desde el ámbito de la psicología experimental y desde el de las neurociencias (Munar, et al., 2008).

CONVERTIR LA LUZ EN MOVIMIENTO: EL SENTIDO EVOLUTIVO DEL CEREBRO VISUAL

Parece razonable pensar que, en la filogenia animal, la percepción visual haya surgido como una forma de guiar la acción. Al fin y al cabo, "cerebro visual y "cerebro motor" han evolucionado juntos. En nuestra especie, como en el resto de primates, la información visual predomina sobre la de otros sentidos, lo que puede haber sido fundamental para el éxito reproductivo de nuestros ancestros. Una clara evidencia de la relevancia que ha tenido la visión en el devenir evolutivo de nuestro linaje lo constituye el propio cerebro humano. Por un lado, se han identificado más de treinta áreas involucradas en el procesamiento visual, que ocupan más de un tercio del volumen cerebral. Por otro lado, nuestro cerebro visual descompone la entrada visual a través de múltiples subsistemas funcionales que divergen y convergen en estrecha interacción dinámica (parvocelulares, magnocelulares, tectopulvinares, genículoestriados, corticales ventrales, corticales dorsales, etc.), rutas que combinan el procesamiento en paralelo y el jerárquico para ir conformando la transformación visomotora. Tal pluralidad de áreas, rutas o *modos* visomotores parece relacionarse con el hecho de que la información visual puede procesarse para servir a acciones muy diversas. Así pues, es muy posible que el origen evolutivo del cerebro visual primate se halle estrechamente ligado a la necesidad de integrar la información sensorial en programas de acción eficaces, lo que se llevaría a cabo mediante el ajuste de los parámetros motores adecuados a cada escenario a partir de los datos sensoriales generados a partir de la información visual.

Desde Gibson (1977), numerosos autores han sugerido que la visión de un objeto facilita las acciones compatibles con sus atributos funcionales, evocando fuertes asociaciones objeto-acción. Recientemente, múltiples evidencias experimentales sugieren que las *affordances* de los objetos activan automáticamente las acciones congruentes con dichos objetos, independientemente de la intención de actuar que tenga el sujeto (Castiello, 1996; Castiello, 1999; Tipper, et al., 1992; Tucker y Ellis, 1998, 2004; Pappas y Mack, 2008; etc.). Otros resultados apuntan a que una acción determinada produce un sesgo atencional hacia aquellos atributos de los objetos que resultan congruentes con la programación

motora (Craighero, et al., 1999; Hommel, et al. 2001; Humphreys y Riddoch, 2007). Diversos autores subrayan la relación entre la planificación intencional de una acción específica con la puesta en marcha de los mecanismos selectivos (atencionales) que priorizan el procesamiento de los atributos del objeto que son relevantes para la acción planeada (Pavese y Buxbaum, 2002; Bub y Masson, 2009; Buxbaum y Kalénine, 2010). Así pues, la acción se halla tan ligada a la atención que, como afirma van der Heijden (1996), la tradicional metáfora del "foco atencional" que actúa sobre la representación del espacio visual debe considerarse caduca. Dado que la acción, planificada o no, necesita de una interacción recíproca con los objetos hacia los que se dirige, la atención prioriza el procesamiento *para la acción* de los atributos funcionales de dichos objetos. De ahí que van der Heijden llegue a afirmar que la función de los mecanismos atencionales se ilustra mejor a partir de actos como agarrar o alcanzar un objeto determinado.

MIRAMOS PARA ACTUAR: LA PERSPECTIVA DE LA PERCEPCIÓN-ACCIÓN

Aunque las reflexiones en torno a la relación entre lo sensorial y lo motor se remontan largamente en la historia de la ciencia, los modelos que vinculan percepción y acción en el marco del neocognitivismo contemporáneo suponen una alternativa no exenta de controversia en el estudio de la visomoción humana. Este tipo de propuestas enfatizan una perspectiva funcionalista —que propone un estudio dinámico de los procesos mentales como parte de un sistema mente-cuerpo-entorno clave para la adaptación al medio— de la que, a menudo, carecen las aproximaciones esencialmente representacionalistas, a veces demasiado absortas en el estudio de los mecanismos que permiten "re-presentar" el "qué" de lo externo —esto es, el precepto— para considerar en su justa medida las cuestiones que atañen al "cómo" y al "para qué", fundamentales para un estudio más naturalista (más ecológico) del comportamiento humano.

El origen contemporáneo de los modelos de la percepción-acción debe mucho al trabajo seminal de Ungerleider y Mishkin (1982), en el que se describen las vías dorsal y ventral del cerebro del macaco. Su investigación sugiere que en la corteza cerebral de

este primate existen dos rutas neurales para el procesamiento de la información visual. Se trata, por una parte, de la llamada vía ventral occipitotemporal (o vía del "qué") que, desde la corteza visual estriada se proyecta hasta la corteza de asociación inferotemporal visual —incluyendo las áreas V1, V2, V4 y áreas temporales inferiores (TEO, TE). Esta ruta se relacionaría con la identificación de objetos y el análisis detallado de la escena. Por otro lado, se encuentra la vía dorsal occipitoparietal (o vía del "dónde"), que se proyecta desde la corteza visual primaria hasta la corteza parietal posterior —incluyendo las áreas V1, V2, V3, V5/MT y MST. Según Ungerleider y Mishkin (1982), esta segunda ruta se relaciona con la percepción espacial y del movimiento (véase Díaz, 2011).

Goodale y Milner (1992) describieron vías análogas en humanos, rutas paralelas e independientes en el procesamiento cortical visomotor. Según estos autores, el rol de la vía dorsal se relacionaría, más que con el mero procesamiento espacial, con las transformaciones visomotoras, por lo que proponen que, en lugar de vía del *dónde*, se denomine vía del *cómo*. Según trabajos ulteriores (Milner y Goodale, 1995), las transformaciones de la información visual sobre orientación, tamaño, forma y relaciones espaciales que se llevan a cabo en la vía dorsal sirven de guía a la acción. Esta ruta utilizaría información momento a momento (*online*) acerca de la disposición de los objetos respecto a un marco de referencia egocéntrico y una métrica absoluta, permitiéndonos llevar a cabo acciones rápidas y precisas, de forma mínimamente mediada por la actividad simbólica y sin recurrir al almacenamiento mnésico. Sin embargo, la visomoción dorsal tendría un inconveniente: hallarse atrapada en el presente. Dicho de otro modo, la propia naturaleza del procesamiento "dorsal", que trata fundamentalmente con información sensorial *directamente* disponible ("inmediata"), no almacenada en los sistemas de memoria (excepto en el de la memoria sensorial) y altamente impermeable a la mediación explícita y semántica, implica que dicha ruta difícilmente puede relacionarse con la programación de acciones demoradas (futuras), a menudo basadas en una planificación y secuenciación explícitas que requieren de un acceso a la información mnésica y a su significado.

La visomoción ventral, en cambio, nos permitiría una ejecución representacionalmente mediada, *off-line*, más lenta pero vincula-

da a la percepción explícita, basada en un marco espacial alocéntrico y una métrica relativa, lo que requiere de la información mnésica y semántica. De este modo, podríamos proyectar nuestra actuación en el futuro, anticipando o planificando la acción hacia objetos no necesariamente presentes.

Así pues, ambas rutas visuales parecen contribuir a la ejecución de la acción dirigida a una meta, aunque lo hacen de forma distinta y complementaria (Goodale, Króliczak y Westwood, 2005).

¿VARIAS RUTAS VISUALES O DISTINTAS FORMAS DE VER?

Aunque algunos trabajos siguen defendiendo la idea de que la vía dorsal y la ventral procesan la información visual de forma distinta y altamente especializada, numerosas incongruencias han dado lugar a la propuesta de modelos alternativos, desde los que sugieren un código común para la percepción y la acción (Hommel, et al., 2001), hasta los que defienden que la dicotomía ventral/dorsal no es sino una elegante sobresimplificación de una realidad más diversa. De este modo han surgido modelos que rompen con la dualidad del modelo clásico para proponer la existencia de tres, cuatro o un número indeterminado de rutas sensorio-motoras (p.e., Rizzolatti y Matelli, 2003).

Además, la neuroanatomía funcional ha revelado que, en el cerebro humano, las distintas funciones visomotoras se originan, más que en áreas corticales discretas, en redes funcionales que se solapan a diferentes niveles y que se relacionan de forma recíproca. Ello sugiere que los sistemas corticales visomotores deben entenderse, más que como dos rutas paralelas con funciones particulares que procesan la información de forma *cuasi*encapsulada y jerárquica, como una amplia red distribuida de áreas altamente interrelacionadas, que se codeterminan de forma redundante y recursiva, lo que no suele encajar en lo predicho por las hipótesis modularistas más canónicas.

De esta manera surgen serias dudas en torno a la vigencia del modelo dual (clásico) de la percepción-acción, pese a que trabajos recientes reconceptualizan dicha dualidad (Yoon y Humphreys, 2007). Al considerar las incongruencias comentadas, cabría pensar que disponemos de distintas formas de procesamiento sensorio-

motor que implican gradientes de actividad neural distribuida y dinámica, sin que ninguna ruta específica se asocie de forma exclusiva a una modalidad de procesamiento visual con una finalidad motora específica. Dicho de otro modo, sería más razonable pensar en la posibilidad de un continuo de transformaciones sensorio-motoras, en uno de cuyos extremos se situaría el procesamiento pragmático, basado en un único código sensoriomotor, mientras en el opuesto cabría ubicar el procesamiento para la acción semánticamente mediado.

En definitiva, tal como comentábamos en la introducción, las versiones revisadas de la hipótesis de la percepción-acción ofrecen —pese a los obstáculos y discrepancias todavía no resueltos— alternativas mínimamente representacionalistas al viejo cognitivismo simbólico, propuestas que, como comentábamos en la introducción, resultan más interaccionistas, no dualistas, más dinámicas, menos elementalistas, más evolutivamente coherentes y, sobre todo, más congruentes con los resultados experimentales recientes.

OBJETOS QUE RECLUTAN ACCIONES

Congruentes con un representacionismo mínimo del procesamiento sensorio-motor, los datos obtenidos demuestran que los objetos atendidos evocan automáticamente acciones congruentes (Riddoch, Humphreys y Edwards, 2000; Humphreys y Riddoch, 2003). Además, las áreas que se activan cuando utilizamos un objeto o dirigimos una acción hacia él, se activan también cuando se atiende visualmente al objeto en cuestión. Fueron Murata, et al. (1997) quienes acuñaron el término de "neuronas canónicas" para referirse a esta base neural común, que fue inicialmente localizada en la zona rostral de la corteza premotora ventral del macaco, más concretamente en el área F5, cuya área homóloga en la especie humana parece ser el área 44 de Brodmann, área que coincide en buena parte con la zona motora del área de Broca (Petrides y Pandya, 1994). Otras investigaciones (Kourtzi y Kanwisher, 2000; Grèzes y Decety, 2002; Creem-Regehr y Lee, 2005) detectan actividad diferencial en toda una serie de áreas corticales cuando se utilizan objetos funcionales (utensilios). El hecho de que dichas regiones también se activen en tareas de identificación

del objeto, donde ninguna acción es requerida, sugiere que las acciones se programan de forma automática, incluso en contextos en que el conocimiento de la acción congruente con el objeto no resulta relevante para la tarea (Yoon y Humphreys, 2005).

Estos resultados vienen avalados por múltiples evidencias procedentes de la neuropsicología clínica, entre las que destacamos las relacionadas con los estudios sobre la apraxia magnética o conducta de utilización, que consiste en un comportamiento incoercible que, en ciertos pacientes con lesiones frontales, suscita automáticamente la acción motora asociada a un objeto: simplemente con atender al objeto en cuestión, se elicita, de forma incontrolable e involuntaria, la respuesta motora congruente. Se trata de pacientes que, por ejemplo, al fijarse en un teléfono, lo descuelgan, o, si se trata de un interruptor, lo pulsan —lo que, evidentemente, puede dar lugar a situaciones verdaderamente embarazosas e implicar ciertos riesgos. Al parecer, se produce en estos sujetos una captura automática de los sistemas motores por parte del objeto percibido. Usando una terminología con reminiscencias gibsonianas, Jeannerod, et al. (1995) sugieren que, en estos casos, las potencialidades intrínsecas al objeto (las usabilidades evocadas o *affordances*) se ven liberadas, deviniendo acciones reales.

Según Treue (2003), al dirigir la atención al atributo de un objeto, se incrementa la respuesta neural relativa, extendiéndose de forma muy distribuida a todas las áreas que procesan los atributos no seleccionados de dicho objeto, una activación diferencial que, a juicio de Reynolds y Desimone (2001), se extiende también a las áreas involucradas en la programación motora, lo que encaja con las evidencias neuropsicológicas descritas: la selección atencional de un objeto evoca la programación de una acción congruente con sus *affordances* (Riddoch, et al., 1989).

Considerados en conjunto, estos estudios sugieren la existencia de una ruta directa hacia la acción, que opera sin necesidad de la mediación de representaciones de alto nivel.

ACCIONES AJENAS EN NUESTROS CIRCUITOS MOTORES

Desde que se describiera el sistema de las neuronas espejo, muchos han sido los usos y abusos en la interpretación de determinados resultados experimentales. En cualquier caso, disponemos

de suficientes evidencias para pensar que contamos con un tipo especial de neuronas motoras que se activan, tanto cuando llevamos a cabo actos motores dirigidos a un fin, como cuando vemos que otros los realizan (Craighero, et al., 1998). Este curioso sistema motor, que resuena ante información sensorial, nos permite simular programas motores, lo que hace posible, entre otras cosas, la comprensión de las acciones e intenciones ajenas y la imitación. Además, ante la observación de las acciones transitivas, en nuestra especie (a diferencia de lo que, por ejemplo, ocurre en los monos) estos circuitos motores se activan también ante acciones intransitivas sin significado, en acciones del habla o incluso cuando imaginamos una acción instrumental (Rizzolatti y Craighero, 2004; Bertenthal, et al., 2006; Rizzolatti y Fabbri-Destro, 2010).

Según Rizzolatti y Sinigaglia (2008), el sistema especular humano —que comprende áreas parietales, premotoras y la parte caudal de la circunvolución frontal inferior— traduce directamente información sensorial originada en actos ajenos a un formato motor similar al generado cuando es el observador el que lleva a cabo dichos actos. Esta codificación motora de entradas sensoriales nos proporciona una recreación inmediata (no mediada) de los actos motores ajenos. El hecho de que dichas áreas se activen, por ejemplo, tanto en la acción de agarrar un objeto como durante la visión atenta de dicha acción resulta congruente con la llamada "hipótesis del emparejamiento directo" (Rizzolati, et al., 2001), según la cual, la acción observada activa automáticamente en el observador los mismos circuitos neurales que rigen la ejecución: no hay, pues, necesidad de representaciones de alto nivel.

Considerados en conjunto, el funcionamiento del sistema canónico y el del especular, constituyen sólidos contrargumentos para los modelos representacionalistas tradicionales, cuestionando seriamente la clásica segregación entre sistemas sensoriales, atencionales, cognitivos y motores.

SOBRE LOS MECANISMOS ATENCIONALES Y LA MODULACIÓN ATENCIONAL VISOMOTORA

Cualesquiera que sean las formas en que se establezca el vínculo percepción-acción en nuestra mente corporeizada, con independencia del grado de representacionalismo de los modelos que

tratan de dar cuenta de los resultados obtenidos, parece fuera de toda duda que la serie de mecanismos selectivos que llamamos "atención" juegan un papel fundamental a la hora de "marcar" la información que se tiene en cuenta para la programación de la acción. Así pues, la atención no es, como sostienen algunos autores, un mecanismo cuya función primordial se limita a la de facilitar una representación explícita del mundo externo (sea lo que sea lo que se entienda por tal). Tampoco se trata de un sistema de control supramodal, anatómicamente segregado de las vías involucradas en la transformación sensorio-motora, que "sabe" qué información seleccionar, dónde encontrarla y cómo hacerlo en función de nuestras motivaciones, expectativas o intenciones. Más bien, concebimos la atención visual de forma más próxima a cómo lo hacen Rizzolati y Craighero (1998), es decir, como una serie múltiple y diversa de mecanismos intrínsecos a los propios circuitos sensorio-motores. Así, las "variedades atencionales" a las que ya aludía James (1890), serían un atributo inherente de los mecanismos selectivos: habría tantas "atenciones" como circuitos ocupados de la programación de la acción. En otras palabras, la atención visual se referiría a una diversidad de fenómenos que se originan en los mecanismos activadores e inhibitorios consustanciales al procesamiento visomotor (Rosselló, 2009).

LA ATENCIÓN VISUAL COMO PREPARACIÓN DE LA ACCIÓN: LA TEORÍA PREMOTORA

Según la llamada teoría premotora, la atención encubierta es un fenómeno que se origina en la activación de un programa motor que no se llega a ejecutar (Rizzolatti y Camarda, 1987; Rizzolatti, et al., 1987). Entre las múltiples evidencias empíricas que apoyan este modelo, destaca el efecto del *visuomotor priming* —que podríamos traducir como preparación o facilitación visomotora— (Craighero, et al., 1998; Gowen, et al., 2010), que ocurre cuando las características percibidas de un objeto que pretendemos agarrar facilitan la puesta en marcha de programas motores adecuados para hacerlo. Según los resultados obtenidos en otra investigación (Craighero, et al., 1999), la preparación de un movimiento para agarrar un objeto determinado reduce el tiempo necesario para detectar y discriminar un objeto de propiedades similares,

efecto que ocurre tanto cuanto la respuesta requerida es un movimiento de agarre con la mano, como si se tratara de un movimiento que involucra a otros efectores (piernas, párpados, etc.). Estos resultados apuntan a que los efectos observados no son simplemente producto de una facilitación visomotora, sino de un genuino *efecto atencional motor-visual* (MVAE). Investigaciones que han utilizado tanto ERP (Eimer, et al., 2005; Adamo y Ferber, 2009) como fMRI (Corbetta, et al., 1998; Nobre, 2001; Garg, et al., 2007) apoyan el ya de por sí sólido corpus empírico que, desde la psicología experimental y desde la neuropsicología, resulta congruente con la esencia teórica de este modelo. De esta manera, la teoría premotora deviene una propuesta conforme a los llamados modelos de *selección para la acción* y congruente con las aproximaciones mínimamente representacionalistas que entienden que la atención es inherente a la transformación sensoriomotora y que, por tanto, la noción de un sistema supramodal que selecciona códigos figurativos o representaciones de alto nivel resulta, por lo menos, poco parsimoniosa.

Otros autores informan que la integración perceptivo-motora se origina bien en la programación de la acción (Craighero, et al., 2002; Awh, Armstrong y Moore, 2006), bien en la acción misma (Craighero, et al., 1999; Humphreys, et al., 2004), lo que explica porqué la atención —un factor clave para dicha integración— surge precisamente de la programación motora y, además, depende de la topografía del propio acto motor. Según toda una serie de investigaciones similares, el sentido de la relación percepción-acción podría entenderse a la inversa, constituyendo esta última el origen de nuestra percepción explícita. Dado que, desde este punto de vista, sería la acción la que daría lugar a la percepción selectiva consciente, más que decir *"vemos para actuar"*, cabría afirmar que *"vemos porque actuamos"*.

LA RESPUESTA ESTÁ EN LOS OJOS

Por razones evolutivas, la ubicación de nuestros ojos —que facilita la obtención de claves binoculares para la percepción de la profundidad— deja aproximadamente 180 grados fuera de nuestro campo visual. Cuando un acontecimiento súbito y novedoso (p.e., un sonido inesperado) tiene lugar en el campo oculto, esta limitación

debe compensarse mediante rápidos movimientos de orientación del cuerpo y de la cabeza, amén de los propios movimientos oculares. Incluso si el estímulo inesperado aparece frente a nosotros, se produce una respuesta de orientación que, además del cambio postural, genera un rápido movimiento ocular (sacádico). Los sacádicos resituan la pequeña área foveal de nuestra retina —donde mayor es la agudeza visual— de modo que los estímulos atendidos se proyecten sobre ella, facilitando la percepción de los detalles necesarios para actuar de forma apropiada.

Aunada a esta respuesta "motor-atencional" observable, se produce un desplazamiento encubierto de nuestra atención, lo que facilita el procesamiento explícito de la información relevante. Los datos sugieren que la atención encubierta juega, además, otro rol decisivo en la respuesta de orientación: el de guiar los sacádicos hacia su objetivo. Para que esto sea posible, los movimientos oculares dirigidos a una determinada ubicación vienen precedidos por el inicio de un cambio atencional hacia la misma ubicación.

A la luz de lo hasta aquí expuesto, la cuestión fundamental podría ser: ¿es imperativo el vínculo entre la atención encubierta y los movimientos sacádicos? En principio, parece claro que ambos fenómenos se complementan. Entonces, ¿hasta qué punto se encuentran acoplados? Como ya Helmholtz demostró en su día, la atención visual puede desplazarse independientemente de los movimientos oculares. Mucho más tarde, en una serie de experimentos del equipo de Posner (véase Posner y Cohen, 1984), se corroboraron estos hallazgos. Tanto usando claves periféricas como centrales, los tiempos de reacción ante la presentación de estímulos visuales fueron menores si el lugar en el que aparecían los estímulos había sido previamente señalado. Por otro lado, los datos obtenidos encajaban en la hipótesis de que los cambios atencionales encubiertos preceden a los movimientos oculares.

Investigaciones ulteriores demuestran que, si bien es posible que la atención se desplace sin que se produzcan movimientos oculares observables, no se cumple lo inverso. De hecho, los movimientos oculares requieren que la atención los preceda. Además, los movimientos sacádicos no pueden dirigirse sin ver alterada su trayectoria a una ubicación distinta a la de la atención encubierta. Así pues, los movimientos oculares se hallan impera-

tivamente acoplados a la atención, pero no a la inversa. Resultan reveladores los estudios que demuestran que cuando la atención se fija en un punto periférico, la trayectoria sacádica se desvía (Shelliga, et al. 1995).

Según parece, tanto los movimientos sacádicos como los cambios atencionales encubiertos se relacionan con la actividad de unos mismos circuitos frontoparietales, que incluyen los campos oculares frontales (FEF) (Beauchamp, et al., 2001). Desde este punto de vista, suscrito por la teoría premotora, el desplazamiento atencional encubierto es un producto de la programación de movimientos oculares que no se llegan a *ejecutar* (Rizzolatti, et al., 1987; Rizzolatti y Craighero, 1998; Craighero, et al., 2004; van Elk, et al., 2010; etc.). De este modo, la atención visual y los movimientos oculares (no sólo los sacádicos), comparten origen neural. De algún modo, atención visual y movimientos oculares parecen ser las dos caras de una misma moneda: dos manifestaciones distintas de un único programa de acción.

COMO SI DE CONCLUIR SE TRATASE

Los resultados revisados son esencialmente coherentes con las propuestas que, en otro lugar, llamamos modelos *anárquicos* de la atención (Rosselló, et al., 1999), es decir, con las aproximaciones que postulan que la atención se refiere a una diversidad de mecanismos que facilitan el procesamiento en cada uno de los circuitos sensorio-motores. Esta idea sugiere una posible explicación acerca de la naturaleza múltiple y diversa de la atención visual, cuya *gestalt* se ha revelado sumamente escurridiza. Esta heterogeneidad en lo que se refiere a la atención, que tan clara tenían ya autores decimonónicos como James, Obersteiner o Ribot, se perdió de vista en los primeros modelos cognitivistas y, de hecho, no se ha recuperado hasta hace poco (Rosselló, 1997; Rosselló, et al., 1999, 2001). Teniendo esto en cuenta, la fragmentación conceptual y la segregación teórica de los modelos atencionales resultaba casi inevitable. En síntesis, la controversia ha girado en torno a dos perspectivas enfrentadas, puestas de relieve por Johnston y Dark (1986): el dilema de si la atención es un mecanismo causal (un agente) o si, en cambio, se trata de un

resultado, de un efecto, de un fenómeno que se origina en una pluralidad de procesos sensorio-motores.

Los modelos que se ajustan a la primera opción conciben la atención como un sistema de control supramodal, compartiendo una misma carencia: son fundamentalmente estructurales, descriptivos y elementalistas. Y lo son en el sentido de que se centran, por una parte, en el análisis de los elementos intervinientes, de los componentes causales, o de los estadios antecedentes de la selección atencional y, por otra, en establecer una jerarquía de sistemas atencionales y en analizar qué lugar ocupa cada uno en la secuencia discreta que conduce de lo sensorial a lo motor. Nada es más ajeno al funcionamiento del cerebro humano, al menos hasta donde hoy lo conocemos.

Cabría reparar también que al explicar nuestro comportamiento atencional a partir de agentes supramodales que seleccionan información simbólica, no aportamos explicación alguna, dado que la incógnita de cómo atendemos tan solo se traslada a cómo lo hacen los *homúnculos* en cuestión (Rosselló, et al., 2001; Rosselló y Munar, 2004).

En contrapartida, la perspectiva de la *selección para la acción* (Allport, 1987) sería congruente con la segunda de las alternativas descritas por Johnston y Dark (1986). Desde este enfoque, se rompe abiertamente con la concepción clásica de que la función primordial de la atención es la de evitar una eventual sobresaturación de un sistema representacional de capacidad limitada, algo que resulta seriamente cuestionable, al menos por lo que respecta al sistema visual (Neumann, van der Heijden y Allport, 1986). Aparte de las numerosas evidencias experimentales, los estudios neuroanatómicos y neurofisiológicos así lo sugieren. En tanto que existen alrededor de un millón de células ganglionares en nuestra retina, la información captada por estas células puede ser procesada por cien mil millones de neuronas, es decir, disponemos de aproximadamente cien mil neuronas para elaborar la información captada por cada célula ganglionar, lo que hace difícilmente concebible que nuestro cerebro pueda tener problemas de capacidad a la hora de procesar lo que *ven* nuestras retinas y que, debido a ello, sea necesaria la actuación de un sistema agente que, dotado de discernimiento y de un asombroso buen criterio, filtre la información que debe ser representada.

Cabe señar que pese a la enorme capacidad de procesamiento del sistema visual humano, resulta innegable que *sí* nos vemos seriamente restringidos a la hora de actuar; incluso, en algunas circunstancias, apenas podemos realizar dos cosas a la vez. De ahí que la función primordial de los mecanismos atencionales radique, más bien, en evitar el caos comportamental, seleccionando la información adecuada para guiar la acción. Si realmente nuestro cerebro puede procesar de forma concurrente tanta información, tal vez la principal dificultad sea la de modular el procesamiento sensorio-motor de forma que se realce, mediante las correspondientes ganancias neurales, la información que debe implementarse en los códigos motores.

En consecuencia, la cuestión fundamental de entender qué es la atención podría reducirse a la comprensión de la flexibilidad computacional de las transformaciones que ocurren en los circuitos sensoriomotores, lo que deja poco margen a los modelos que entienden la atención desde modelos de la cognición humana canónicamente representacionalistas. Desde este punto de vista, no hay lugar para ningún centro rector, para ningún sistema supramodal de control atencional; no habría parte alguna en nuestro cerebro cuya función primordial fuera la de activar y/o inhibir las zonas cerebrales que procesan una información u otra dando lugar al sesgo selectivo que llamamos atención. De este modo, la atención sería sólo fenomenología atencional, y la larga controversia sobre la verdadera naturaleza de la atención no sólo habría sido intrascendente y baladí, sino también una lamentable pérdida de tiempo.

Obviamente, la principal dificultad de los modelos de *selección para la acción* es la de explicar el origen, la causa primera, las ganancias neurales que ocurren en la modulación sensorio-motora. A partir del estudio de la dinámica recursiva de los sistemas abiertos y autorganizados empiezan a gestarse propuestas de interés. Desde este enfoque, se defiende que las ganancias neurales se originan en la interacción del propio sistema mente-cuerpo (organismo o mente corporeizada) con el entorno. Con todo, profundizar aquí en la teoría de la complejidad y la dinámica no lineal queda lejos de nuestro afán. Limitémonos, pues, a destacar lo mucho que la comprensión de la mente humana se ve condicionada por la naturaleza de la propia mente humana. Y creemos

que no hace falta insistir en que, para nuestra especie, resulta sumamente difícil eludir, tanto las explicaciones lineales de causa-efecto (un inconveniente connatural que muy probablemente fue, para nuestros ancestros, una ventaja evolutiva), como la idea clásica de representación, lastrada por nuestra vivencia fenoménica y el dualismo que ésta nos inspira. Tanto el empecinamiento de muchos investigadores en continuar basándose en el reduccionismo de la epistemología empirista —cuyas limitaciones, por cierto, señaló ya el propio Bertrand Russell hace más de medio siglo— como las férreas reticencias a abandonar el aparato formal propio del cognitivismo, poco contribuyen a sortear el obstáculo que representa, para el conocimiento humano, nuestra propia condición.

AGRADECIMIENTOS
Este trabajo ha sido posible gracias al proyecto SEJ2007-64374/PSIC, financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia del Gobierno de España.

REFERENCIAS

Adamo, M., & Ferber, S. (2009), "A picture says more than a thousand words: behavioural and ERP evidence for attentional enhancements due to action affordances", *Neuropsychologia* 47 : 1600-1608.

Allport, A. (1993), "Attention and control: Have we been asking the wrong questions? ", in Meyer, D. E. & Kornblum, S. (eds.), *Attention and performance XIV*, Cambridge, MA: Cambridge Univesity Press, pp. 183-218.

Awh, E., Armstrong, K. M., & Moore, T. (2006), "Visual and oculomotor selection: links, causes and implications for spatial attention", *Trends in Cognitive Science* 10 : 124-130.

Beauchamp, M. S., Petit, L., Ellmore, T. M., Ingeholm, J., & Haxby, J. V. (2001), "A parametric fMRI study of overt and covert shifts of visuospatial attention", *Neuroimage* 14: 310-321.

Bertenthal, B. I., Longo, M. R., & Kosobud, A. (2006), "Imitative response tendencies following observation of intransitive actions", *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 32 (2): 210-225.

Bub, D. N., & Masson, M. E. J. (2010), "Grasping beer mugs: on the dynamics of alignment effects induced by handled objects", *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 36 (2): 341–358.

Buxbaum, L. J., & Kalénine, S. (2010), "Action knowledge, visuomotor activation, and embodiment in the two action systems", *Annals of the New York Academy of Sciences* 1191: 201-218.

Castiello, U. (1996), "Grasping a fruit: selection for action", *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performanc*e 22 : 582-603.

Castiello, U. (1999), "Mechanisms of selection for the control of hand action", *Trends in Cognitive Sciences 3*(7): 264–271.

Corbetta, M., Akbudak, E., Conturo, T. E., Snyder, A. Z., Ollinger, J. M., Drury, H. A., Linenweber, M. R., Petersen, S. E., Raichle, M. E., Van Essen, D. C., & Shulman G. L. (1998), "A common network of functional areas for attention and eye movements", *Neuron* 21: 761-773.

Craighero, L., Fadiga, L., Rizzolatti, G., & Umiltá, C. (1998), "Visuomotor Priming", in Schneider, W. X., & Maasen, S. (eds.), *Mechanisms of Visual Attention: A Cognitive Neuroscience Perspective*, Hove: Psychology Press, pp. 109-126.

Craighero, L., Fadiga, L., Rizzolatti, G., & Umiltá, C. (1999), "Action for perception: A motor-visual attentional effect", *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 25: 1673-1692.

Craighero, L., Nascimben, M., & Fadiga, L. (2004), "Eye position affects orienting of visuospatial attention", *Current Biology* 14: 331-333.

Creem-Regehr, S. H., & Lee, J. N. (2005), "Neural representations of graspable objects: are tools special?", *Cognitive Brain Research* 22: 457-469.

Díaz, J. L. (2011), "El conocimiento naturalizado como objetivo central de las ciencias cognitivas", Ier Coloquio Internacional de Ciencias Cognitivas, Cuernavaca/Ciudad de México, 29 junio-1 julio de 2011.

Eimer, M., Forster, B., van Velzen, J., & Prabhu, G. (2005), "Covert manual response preparation triggers attentional shifts: ERP evidence for the premotor theory of attention", *Neuropsychologia* 43: 957-966.

Garg, A., Schwartz, D., & Stevens, A. A. (2007), "Orienting auditory spatial attention engages frontal eye fields and medial occipital cortex in congenitally blind humans", *Neuropsychologia* 45: 2307-2321.

Gibson, J. J. (1977), "The theory of affordances", in Shaw, R., & Bransford, J. (eds.), *Perceiving, Acting, and Knowing: Toward an Ecological Psychology*, Hillsdale, NJ: LEA.

González, J. (2010), "La interacción entre filosofía y ciencias cognitivas", *Ludus Vitalis* (XVIII) 33: 295-300.

Goodale, M. A., & Milner, A. D. (1992), "Separate visual pathways for perception and action", *Trends in Neurosciences*15: 20-25.

Goodale, M. A., Króliczak, G., & Westwood, D. A., (2005), "Dual routes to action: contributions of the dorsal and ventral streams to adaptative behavior", *Progress in Brain Research* 149: 269-283.

Gowen, E., Bradshaw, C., Galpin, A., Lawrence, A., & Poliakoff, E., (2010), "Exploring visuomotor priming following biological and non-biological stimuli", *Brain and Cognition* 74 (3): 288-297.

Grèzes, J., & Decety, J. (2002), "Does visual perception of object afford action? Evidence from a neuroimaging study" *Neuropsychologia* 40: 212-222.

Handy, T. C., Grafton, S. T., Shroff, N. M., Ketay, S., & Gazzaniga, M. S. (2003), "Graspable objects grab attention when the potential for action is recognized", *Nature Neuroscience* 6(4): 421-427.

Hommel, B., Müsseler, J., Aschersleben, G., & Prinz, W. (2001), "The theory of event coding (TEC): A framework for perception and action planning", *Behavioral and Brain Sciences* 24: 849-878.

Humphreys, G. W., & Riddoch, M. J. (2003), "From vision to action, and action to vision: A convergent route approach to vision, action and attention", in Irwin, D. & Ross, B., (eds.), *The Handbook of Learning and Motivation,* Vol. 42, London: Academic Press.

Humphreys, G. W., & Riddoch, M. J. (2007), "How to define an object: Evidence from the effects of action on perception and attention", *Mind and Language* 22: 534-547.

Humphreys, G.W., Riddoch, M. J., Forti, S., & Ackroyd, K. (2004), "Actions influences spatial perception", in Müsseler, J., van Der Heijden, A. H. C., & Kerzel, D., (eds.), *Visual Space Perception and Action*, New York: Psychology Press, pp. 401-427.

James, W. (1890), *The Principles of Psychology*, New York: Holt.

Jeannerod, M., Arbib, M. A., Rizzolatti, G., & Sakata, H. (1995), "Grasping objects: the cortical mechanisms of visuomotor transformation", *Trends in Neurosciences* 18: 314-320.

Johnston, W. A., & Dark, V. J. (1986), "Selective attention", *Annual Review of Psychology* 37: 43-75.

Kourtzi, Z., & Kanwisher, N. (2000), "Activation in human MT/MST by static images with implied motion", *Journal of Cognitive Neuroscience* 12: 48-55.

Krauzlis, R. J., (2005), "The control of voluntary eye movements: new perspectives", *Neuroscientist,* 11 (2): 124-137.

Milner, A. D., & Goodale, M. A., (1995), *The Visual Brain in Action*, Oxford: Oxford University Press.

Munar, E., Rosselló, J., Cela-Conde, C. J., Marty, G., & Nadal, M. (2008), *Percepción*, en Maestú, F., Ríos, M., & Cabestrero, R. (eds.), *Neuroimagen. Técnicas y procesos cognitivos*, Madrid: Elsevier Masson, pp. 317-349.

Murata, L., Fadiga, L., Fogassi, V., Gallese, V., Raos, V., & Rizzolatti, G. (1997), "Object representation in the ventral premotor cortex (area 5) of the monkey", *Journal of Neurophysiology 78*: 2226-2230.

Neumann, O., van der Heijden, A. H. C., & Allport, A., (1986), "Visual selective attention: introductory remarks", *Psychological Research 48*: 185-188.

Nobre, A. C., (2001) "The attentive *homunculus*: Now you see it, now you don't", *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 25: 477-496.

Pappas, Z., & Mack, A. (2008), "Potentiation of action by undetected affordant objects", *Visual Cognition* 16 (7): 892-915.

Pavese, A., & Buxbaum, L. J. (2002), "Action matters: The role of action plans and object affordances in selection for action", *Visual Cognition* 9: 559-590.

Petrides, M., & Pandya, D. N. (1994), "Comparative architectonic analysis of the human and macaque frontal cortex", in Grafman, J., & F. Boller (eds.), *Handbook of Neuropsychology*, Amsterdam: Elsevier, pp. 17-58.

Posner, M. I., & Cohen, Y. (1984), "Components of visual orienting", in Bouma, H., & Bouwhuis, D. G., (eds.), *Attention and Performance*, Hillsdale, NJ: LEA, pp. 531-556.

Reynolds, J. H., & Desimone, R. (2001), "Neural mechanisms of attentional selection", in Braun, J., & Koch, C. (eds.), *Visual Attention and Cortical Circuits*, Cambridge, MA: MIT Press, pp. 121-135.

Riddoch, M. J., Humphreys, G. W., & Edwards, M. G. (2000), "Neuropsychological evidence distinguishing object selection from action (effector) selection", *Cognitive Neuropsychology* 17: 547-562.

Riddoch, M. J., Humphreys, G. W., & Price, C. J. (1989), "Routes to action: Evidence from apraxia", *Cognitive Neuropsychology* 6: 137-454.

Rizzolatti, G., & Craighero, L. (1998), "Spatial attention: Mechanisms and theories", in Sabourin, M., Craik, F., & Robert, M. (eds.), *Advances in Psychological Science. Vol 2. Biological and Cognitive Aspects*, Hove: Psychology Press, pp. 171-198.

Rizzolatti, G., & Craighero, L. (2004), "The mirror-neuron system", *Annual Review of Neuroscience* 27: 169–192.

Rizzolatti, G., & Fabbri-Destro, M. (2010), "Mirror neurons: from discovery to autism", *Experimental Brain Research* 200: 223-237.

Rizzolatti, G., & Matelli, M. (2003), "Two different streams form the dorsal visual system: anatomy and functions", *Experimental Brain Research* 153: 146-157.

Rizzolatti, G., & Sinigaglia, C. (2008), "Further reflections on how we interpret the actions of others", *Nature* 455, October: 589.

Rizzolatti, G., Fadiga, L., Gallese, V., & Fogassi L. (1996), "Premotor cortex and the recognition of motor actions", *Cognitive Brain Research 3*: 131-141.

Rizzolatti, G., Fogassi, L., & Gallese, V. (2001), "Neurophysiological mechanisms underlying the understanding and imitation of action", *Nature Reviews Neuroscience* 2: 661-670.

Rizzolatti, G., Riggio, L., Dascola, I., & Umiltà C. (1987), "Reorienting attention across the horizontal and vertical meridians: evidence in favor of a premotor theory of attention", *Neuropsychologia* 25: 31-40.

Rosselló, J. (1997), *Psicología de la atención. Una introducción al estudio del mecanismo atencional*, Madrid: Pirámide.

Rosselló, J. (1999), "Selección para la percepción, selección para la acción", en Munar, E., Rosselló, J., & Sánchez-Cabaco, A. (eds.), *Atención y percepción*, Madrid: Alianza, pp. 99-150.

Rosselló, J. (2009), "Visual attention and its relation to eye behavior", Winter School on Eye Tracking Methodology, Computer Vision Centre (UAB), Barcelona, November, pp. 24-27.

Rosselló, J., & Munar E. (2004), "Resolviendo el puzzle de la atención visual: ¿hacia la desintegración del homúnculo?", *Psicothema* 16: 64-69.
Rosselló, J., Munar, E., & Garrido, M. J. (2001), "La naturaleza de la atención visual: ¿monarquía, oligarquía o anarquía?", *Revista de Psicología General y Aplicada* 54: 31-46.
Sandoval, G. (2010), "Límites de la explicación lineal y el reduccionismo: reflexiones hacia una ciencia no lineal y pluralista teórico-metodológica", *Ludus Vitalis* XVIII (34): 207-225.
Sheliga, B. M., Riggio, L., Craighero, L., & Rizzolatti, G. (1995), "Spatial attention-determined modifications in saccade trajectories", *Neuroreport* 6: 585-588.
Tipper, S. P., Lortie, C., & Baylis, G. C. (1992), "Selective reaching: Evidence for action-centered attention", *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 18: 891–905.
Treue, S. (2003), "Visual attention: the where, what, how and why of saliency", *Current Opinion in Neurobiology* 13: 428-432.
Tucker, M., & Ellis, R. (1998), "On the relations between seen objects and components of potential actions", *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance,* 24(3): 830-846.
Tucker, M., & Ellis, R. (2004), "Action priming by briefly presented objects", *Acta Psychologica,* 116: 185-203.
Ungerleider, L., & Mishkin, M. (1982), "Two cortical visual systems", in Ingle, D. J., Goodale, M. A., & Mansfield, R. J. W. (eds.), *Analysis of Visual Behavior*, Cambridge, MA: MIT Press, pp. 549-586.
van der Heijden, A. H. C. (1996), "Visual attention", in Neumann, O., & Sanders, A. F. (eds.), *Handbook of Perception and Action. Vol. 3. Attention*, London: Academic Press, pp. 5-42.
van Elk, M., Schie, H. T., Neggers, S. F. W., & Bekkering (2010), ""Neural and temporal dynamics underlying visual selection for action", *Journal of Neuropsychology* 104 (2): 972-983.
Yoon, E. Y., & Humphreys, G. W. (2007), "Dissociative effects of viewpoint and semantic priming on action and semantic decisions: Evidence for dual routes to action from vision", *The Quarterly Journal of Experimental Psychology* 60: 601–623.
Yoon, E. Y., & Humphreys, G. W. (2005), "Direct and indirect effects of action on object classification", *Memory and Cognition* 33: 1131-1146.

EL ROL DEL SABER NO PROPOSICIONAL EN LA EXPLICACIÓN DE LA ACCIÓN

JEAN-PHILIPPE JAZÉ

El tema del presente trabajo es la acción y su explicación. En particular, se trata de presentar la filosofía de la acción de dos autores de la corriente conocida como 'fenomenología existencialista': Martin Heidegger y Maurice Merleau-Ponty, y mostrar cómo su punto de vista antiobjetivista permite tomar en cuenta ciertos aspectos fenomenológicos, como la inscripción de la acción en el tiempo, su aspecto corporal y sus dimensiones emocional y social, generalmente olvidados por la corriente que consiste en reducir la acción a su resultado. En el campo de las ciencias cognitivas y en particular dentro de la corriente de la enacción, cuyos iniciadores [1] se refieren expresamente a estos dos autores, me parece útil recordar brevemente en qué consiste su concepción de la acción y en qué difiere de la teoría clásica. Me enfocaré principalmente en la cuestión del saber no proposicional y su importancia en la filosofía de la acción de estos dos autores.

Por 'teoría clásica' entiendo la teoría aristotélica de la acción, según la cual, la acción es causada por las intenciones, creencias y deseos de un agente consciente. Para introducir su filosofía de la acción, Aristóteles establece en la *Metafísica* [2] una distinción entre dos formas de expresar el verbo 'hacer': el verbo griego *poiein,* al cual corresponde el sustantivo *poiesis,* da cuenta de una acción transitiva distinta del acto y que se realiza en una obra exterior al agente o al artista, mientras que el verbo griego *prattein,* al cual corresponde el sustantivo *praxis,* da cuenta de la acción 'inmanente', que no tiene otro fin que sí misma, que perfecciona al agente. La *praxis* es principio, pero no tiene fin, al contrario de la *poiesis,* que se *concluye* con la fabricación de un objeto definido [3]. El resultado de la *praxis* es ella misma. Pero tanto la *poiesis* como la *praxis* suponen un agente consciente, indiferente a las contin-

gencias emocionales o sociales. Mi punto de vista es que si podemos aceptar que la *poiesis* es realizada por un agente consciente, no ocurre necesariamente lo mismo en el caso de la *praxis*.

A esto se puede objetar que dicho agente, consciente de todo, es una ilusión y es eventualmente pertinente sólo en el caso de la acción transitiva (*poiesis*). El tipo de acción en que consiste la *praxis* radica completamente en el agente y no se concretiza en un objeto exterior. Por ejemplo, la visión está en el sujeto quien ve. La acción es también creación de novedad, pues el agente no sigue un programa prestablecido y no mide necesariamente las consecuencias de sus acciones, de tal manera que la fenomenología de la acción va más allá de las capacidades cognitivas ordinarias de cualquiera. La *praxis* nace de la complejidad humana e involucra la corporeidad, las emociones, así como la dimensión social y colectiva, de tal manera que ningún agente puede controlar la totalidad de las consecuencias de sus acciones. Las acciones y reacciones de cada quien involucran el azar y la imprevisibilidad. Si consideramos el conjunto de las actividades humanas solamente como actividades de fabricación, corremos el peligro de reducir la historia de los hombres a un artefacto. La *praxis* expresa la capacidad que tienen los hombres de generar aleatoria y creativamente (sin que esta creación sea necesariamente consciente) sus vidas y formas culturales, mientras que la *poiesis* es una actividad mucho más previsible: como proceso de fabricación, la *poiesis* puede ser considerada como el hecho de efectuar conscientemente una transformación sobre un estado de cosas.

Podemos interpretar la *poiesis* en términos de una lógica de la acción como la que presenta Gilbert Hottois [4], para quien ésta es como el tercer piso del edificio (de cuatro pisos) que constituye la lógica deóntica. No hablaremos aquí del cuarto piso, que consiste en evaluar si una acción particular es permitida, obligatoria, prohibida o si su efectuación es indiferente desde un punto de vista deontológico. Hottois describe la lógica de la acción en la lógica deóntica de 1963 (DL1963), como la introducción de dos operadores (*d*, para la efectuación y *f*, para la abstención) sobre la lógica del cambio, la cual había agregado un operador de cambio (T) a los signos del cálculo proposicional: así, *d*(pT-p) corresponde a la acción de efectuar la destrucción del estado de cosa p, mientras que *f*(pT-p) corresponde la acción de dejar persistir el estado

de cosa p. DL1963 contempla así ocho tipos de acciones que corresponden a cuatro efectuaciones y cuatro abstenciones:

d(pTp) hacer persistir
f(pTp) dejar desaparecer
d(pT-p) destruir
f(pT-p) dejar persistir
d(-pTp) producir
f(-pTp) dejar ausente (es decir, abstenerse de producir)
d(-pT-p) mantener la ausencia
f(-pT-p) dejar surgir

Esta concepción de la lógica de la acción se aplica a la *poiesis* y da la prioridad a los estados de cosas que resultan de la acción transitiva y no a la *praxis*. En esta última, a diferencia del caso de la *poiesis*, el agente no controla el resultado (deseable) de su acción. La lógica de la acción presentada en DL1963 sería satisfactoria si la acción se limitara a la administración de las cosas, pero en la medida en que el tipo de acción que constituye la *praxis* no se evalúa solamente a partir de un resultado nítidamente identificable, sino en términos de esfuerzo, placer, dificultad, etcétera, no da cuenta de la dimensión fenomenológica de la acción en la vida cotidiana.

Sin embargo, dicha concepción tiene alternativas desde por lo menos 1937, con las obras de Jean Piaget; 1943, con la primera cibernética elaborada el mismo año por Warren McCulloch y Walter Pitts, por un lado, y Arturo Rosenblueth, Norbert Wiener y Julian Bigelow, por el otro; 1959, con los trabajos del BCL (*Biological Computer Laboratory*) de Heinz von Foerster, y en la actualidad con la corriente de la enacción de Francisco Varela. Observemos que estos investigadores pertenecen a diversas disciplinas como la psicología, la neurofisiología, las matemáticas, la ingeniería, la computación y la biología.

Jean Piaget [5] subrayaba el hecho de que el recién nacido dispone solamente de su propia actividad y que aun el acto más simple de reconocimiento de un objeto puede ser entendido en términos de su propia actividad. La acción es primordial para la cognición del recién nacido. Para la explicación de la acción no podemos limitarnos a teorías fundamentadas en la responsabilidad de un agente sobre una transformación de estados de cosas. El estudio de la

cognición requiere tomar en cuenta esta dimensión sensorio-motriz del tipo que encontramos en la fenomenología, como veremos a continuación.

Varios filósofos de la tradición existencialista han abordado el tema de la experiencia corporal del mundo, rechazando la disociación clásica entre percepción y acción, considerando la percepción como parte integral de la actividad corporal. Antes de Merleau-Ponty, Heidegger [6] había tomado sus distancias con la concepción trascendental de la intencionalidad de Brentano y Husserl. Para Brentano y Husserl, el término 'intencionalidad' traduce el hecho de que los estados mentales (como la creencia, el deseo, el miedo, la duda, etcétera, pero también la percepción) ocurren siempre con relación a un objeto o están siempre dirigidos hacia un objeto determinado. Es decir, que la concepción de la intencionalidad de Brentano y Husserl supone un contenido intencional o representacional; supone una propiedad mental que dé cuenta de la orientación de un estado mental hacia un objeto.

Husserl define la fenomenología como el estudio de dicho contenido intencional, que se mantiene presente en la mente una vez que hemos puesto el mundo entre paréntesis (después de la reducción eidética). Heidegger se opone a la posición husserliana, según la cual, la relación de una persona con el mundo y con las cosas del mundo tiene que estar siempre mediatizada por un contenido intencional. Para Heidegger, ni el acto contemplativo de conocimiento, ni la acción práctica deben ser entendidos como una relación entre un sujeto y un objeto. Heidegger rechaza toda forma de intencionalidad que haga referencia a un contenido intencional o representacional:

> La idea de un sujeto que tendría vivencias intencionales sólo en su esfera, sin estar afuera, quedándose encerrado en una caja, es algo sin sentido que desconoce la estructura ontológica fundamental del ente que nosotros mismos somos [7].

La forma de intencionalidad privilegiada por Heidegger no es tampoco la intencionalidad de la práctica, concebida como la experiencia de un sujeto independiente que sería la causa consciente de sus acciones (lo que ocurre solamente en el caso relativamente excepcional de la acción deliberada). Debemos rechazar

la idea de un sujeto que se mantendría afuera del mundo, miraría las cosas y situaciones a partir de un puesto de observación neutro, y actuaría siempre de manera deliberada. Más bien, lo que se produce y se impone a nosotros está prescrito por la estructura de la situación en la que estamos.

Fuera del caso límite de la acción deliberada (en la cual la experiencia de la acción es una experiencia de la intención en acción, propia a un individuo que causa su propio movimiento), nuestra conducta (*Verhalten*) es una actividad dirigida sin carácter de evento mental, interior, privado. Se trata de una experiencia cualitativa del mundo, una sensibilidad a la especificidad de una situación. En la habilidad a responder a una situación de la vida cotidiana, la experiencia en acción es la experiencia de un flujo regular de habilidad relativo a la aprehensión del medio ambiente.

La experiencia de la acción puede a menudo ser descrita como la experiencia de una recalibración de nuestras actitudes en función de las exigencias prescritas por una situación determinada, sin que sea necesario analizar los elementos constitutivos de dicha situación. En nuestra experiencia de la acción, la estructura de una situación no nos aparece objetivamente. La experimentamos y la medimos a partir de nuestro cuerpo, en función de nuestras preocupaciones. En este sentido, la situación es la que solicita a nuestro cuerpo, cuya actividad consiste sobre todo en una rectificación de sus actitudes y movimientos, con relación a la utilizabilidad del mundo. En *Sein und Zeit*, Heidegger toma el ejemplo de una caminata que puede *parecernos* más larga de lo que es objetivamente y comenta así: "En este *parecer* el mundo de repente se encuentra apropiadamente utilizable [8]" (*In solchen* Vorkommen *aber ist die jeweilige Welt erst eigentlich zuhanden*). Generalmente, estas actividades de recalibración de nuestras actitudes son no conscientes y no nos dan la sensación de esfuerzo.

En contraste, en los casos difíciles, tenemos que movilizar nuestra atención y pasar a una intencionalidad deliberada del tipo sujeto/objeto. El hecho que nuestras acciones se presten a una descripción en tercera persona no nos autoriza a creer que todas nuestras acciones son acciones deliberadas y que la intencionalidad primordial es la intencionalidad mental o representacional. Heidegger prefiere dar la prioridad a la intencionalidad del *Dasein*

(manera humana de ser) que es la intencionalidad de la experiencia de una situación determinada.

Heidegger precisa que dicha experiencia no es un flujo indiferenciado, pues la habilidad de reaccionar apropiadamente en las situaciones humanas toma en cuenta los intereses del individuo. Lo que da a nuestras acciones el carácter de acción voluntaria o deliberada es que nuestras reacciones se pueden leer o describir como la realización de una intención. En esto, podemos decir que nuestra conducta está dirigida.

Si preguntamos a un individuo qué es lo que está haciendo, podrá dar una respuesta en términos mentalistas, segmentando lingüísticamente el flujo de sus actividades. Sin embargo, dicha segmentación lingüística de la conducta (*Verhalten*) no debe ocultar que la conducta no se reduce a los actos de la conciencia, cuya explicitación tiene tendencia a disimular aspectos fenomenológicos de la acción, como el grado de destreza en el desempeño de una actividad. Al caminar para ir de un lugar a otro no tenemos presente en la mente los repetidos esfuerzos que fueron necesarios para convertirnos en expertos ‘caminadores’. Heidegger subraya que para ganar acceso fenomenológico al ser que se encuentra en las actividades cotidianas, es necesario deshacernos de nuestras tendencias a explicitar nuestras acciones. Si logramos dejar las cosas mostrarse como son ‘en sí mismas’, constataremos que sus rasgos o propiedades desaparecen:

> La particularidad de lo que es inmediatamente utilizable es de difuminarse de cierto modo detrás de su utilizabilidad (*Das Eigentümliche des zunächst Zuhandenen ist es, in seiner Zuhandenheit sich gleichsam zurückzuziehen*), para ser precisamente utilizable en el sentido propio del mundo [9].

La experiencia que tenemos de nuestro cuerpo se distingue de la experiencia que tenemos de los objetos exteriores. Nuestra experiencia del cuerpo nos da acceso a un complejo significativo que nos viene de la *praxis*, en el sentido de la acción inmanente definido por Aristóteles. El cuerpo nos enseña un modo de unidad que no atañe a la lógica, sino a un campo de posibilidades y aptitudes. Por medio de nuestro cuerpo, desarrollamos y perfeccionamos la capacidad de actuar en situaciones particulares. No

se trata solamente de adaptarse a situaciones determinadas. Más bien se trata de vivir óptimamente estas situaciones y habitar el mundo.

En *Ser y tiempo*, Heidegger ha subrayado tres aspectos importantes en que la acción difiere del comportamiento mecánico:

1. La habilidad para reaccionar es un modo de la vigilancia (*Erfahrung*). No se trata de un evento mental privado.
2. El comportamiento es adaptable y se enfrenta a la situación de diversas maneras.
3. Si la situación se vuelve difícil, entonces movilizamos nuestra atención y pasamos a una intencionalidad deliberada de tipo sujeto/objeto.

Heidegger piensa que la mayor parte de nuestra actividad cotidiana no implica ningún contenido intencional que despliega sus condiciones de satisfacción, pero sí implica una capacidad abierta de reacción a una *Gestalt*. En breve: toda actividad humana (ya sea involuntaria o deliberada) exige una orientación o familiaridad de trasfondo (*Umsicht*); para que una persona pueda dirigirse hacia cierto tipo de objeto, es decir, para utilizarlo o percibirlo, debe existir cierta correlación entre la habilidad a reaccionar en general de la persona y la totalidad de los objetos, entre los cuales el objeto se ubica. Esta concepción anticipa la idea de Heidegger (expresada en el párrafo 69ª de *Sein und Zeit*) de una familiaridad de trasfondo no consciente por medio de la cual el *Dasein* se construye (*sich 'auskennt'*) un camino en su ambiente público. Dicha familiaridad de trasfondo es la base de nuestro mundo social, y expresa la crítica de la idea que nuestras acciones son guiadas por un contenido intencional.

Lo que los deportistas llaman 'flujo' (*flow*) traduce esta idea de inmersión en una situación particular. El tenista actúa en la cancha sin que sus acciones exijan a cada instante una deliberación. La mayor parte de nuestras acciones cotidianas (caminar, comer, viajar, conducir, pero también hablar, convivir) suceden en este 'flujo continuo', aunque tengamos, por tradición (en particular, por influencia de la psicología popular) tendencia a explicar las conductas en términos de actitudes proposicionales, como las creencias y los deseos, es decir, aunque tengamos tendencia a

privilegiar la explicación en tercera persona sobre el modelo sujeto/objeto. Esto lo expresa Aaron Gurwitsch:

> Nuestras acciones no son determinadas por nosotros como personas ubicadas afuera de la situación... Nosotros nos encontramos en la situación... La situación nos absorbe. Esto se opone a la idea de 'confrontación', 'observación o representación de objetos' en virtud de una conciencia objetivante [10].

Nuestro cuerpo es un sistema de potencias motrices o potencias perceptivas, pero no es un objeto para un *cogito*; es más bien un sistema de significaciones vividas (o sistema de significaciones de experiencia) que tiende hacia un equilibrio. Para ser consistente con esta concepción del cuerpo, en lugar de decir "tengo un cuerpo", sería más conveniente decir "soy mi cuerpo". Así, no pensaríamos el cuerpo como un objeto. Merleau-Ponty lo expresa en esta forma:

> La experiencia del propio cuerpo nos revela un modo de existencia ambiguo. Si trato de pensarlo como un haz de procesos en tercera persona ('visión', 'motricidad', 'sexualidad') advierto que estas 'funciones' no pueden estar vinculadas entre sí y con el mundo exterior por unas relaciones de causalidad, están todas confusamente recogidas e implicadas en un drama único. El cuerpo no es, pues, un objeto... Ya se trate del cuerpo del otro o del mío propio, no dispongo de ningún otro medio de conocer el cuerpo humano más que el de vivirlo, eso es, recogerlo por mi cuenta como el drama que lo atraviesa y confundirme con él. Así, pues, soy mi cuerpo, por lo menos en toda la medida en que tengo un capital de experiencia y, recíprocamente, mi cuerpo es como un sujeto natural, como un bosquejo provisional de mi ser total. Así, la experiencia del propio cuerpo se opone al movimiento reflexivo que separa al objeto del sujeto y al sujeto del objeto, y que solamente nos da el pensamiento del cuerpo o el cuerpo en realidad [11].

Los procesos de descripción en tercera persona del cognitivismo clásico reifican algunos aspectos de nuestra corporeidad y nuestra actividad. Este tipo de reificación es reduccionista en la medida en que desconoce muchos rasgos de nuestra corporeidad y nuestra actividad efectiva. Por ejemplo, la adopción de modelos funcionalistas (los cuales no se preocupan del sustrato de implemen-

tación de una función cognitiva) no toma en cuenta la química del cerebro, aunque ésta parezca tener un papel importante en el desarrollo de nuestras emociones. Son poco naturales en el sentido propio de este término; parecen poco conformes con la prodigalidad, redundancia, improvisación y plasticidad local que la naturaleza manifiesta. En breve, estos modelos son demasiado austeros, económicos, jerárquicos y su concepción impecable revela una voluntad deliberada de alcanzar ciertas metas. En comparación, la recomendación de Merleau-Ponty, de vivir nuestro cuerpo para conocerlo, parece más conforme a la realidad natural. En primer lugar, importa considerar nuestro cuerpo y su actividad como 'comprometidos' con un proceso vital. En segundo lugar, como 'comprometidos' con un proceso social.

Para los fenomenólogos, como para los psicólogos de la *Gestalttheorie*, conviene tomar conciencia del fenómeno básico de la distinción fondo/figura (esta distinción es indispensable para que haya percepción, pues todo objeto nos aparece sobre un trasfondo más o menos determinado). No se necesita que el trasfondo esté completamente determinado para que ocurra la discriminación individualizada y limitada de la figura. La figura posee rasgos específicos bien definidos (o, mejor dicho, una forma que moviliza la atención y contribuye a la percepción), mientras que el trasfondo es simplemente todo lo que no es la figura. Sabemos que esta indeterminación del trasfondo tiene un papel importante en la percepción humana. Desde el principio de la *Fenomenología de la percepción,* Merleau-Ponty subraya la necesidad de considerar el aspecto figura/fondo como elemento esencial de la percepción:

> Cuando la *Gestalttheorie* nos dice que una figura sobre un fondo es el dato sensible más simple que obtenerse pueda, no tenemos ante nosotros un carácter contingente de la percepción de hecho que nos deja en libertad, en un análisis ideal, para producir la noción de impresión. Tenemos la definición misma del fenómeno perceptivo; aquello sin lo cual no puede decirse de un fenómeno que sea percepción. El 'algo' perceptivo está siempre en el contexto de algo más; siempre forma parte de un 'campo'. Una región verdaderamente homogénea, sin ofrecer *nada que percibir*, no puede ser dato de *ninguna percepción*. La estructura de la percepción efectiva es la única que pueda enseñarnos lo que es percibir. La impresión pura no sólo

> es, pues, imposible de hallar, sino también imperceptible y, por ende, impensable como momento de la percepción [12].

Merleau-Ponty desarrolla una fenomenología no mentalista de la percepción, una fenomenología situada en el mundo. No tenemos una experiencia de nosotros mismos como receptores pasivos: estamos situados en un mundo que contribuimos a definir por medio de nuestras acciones. Según el análisis de los partidarios de la teoría de la forma [13] (*Gestalttheorie*), las partes extraen su significado a partir de un todo (lo cual puede perfectamente ser una simple *expectativa* o anticipación por parte del sujeto que percibe. Los psicólogos de la forma mencionan frecuentemente el ejemplo de un ritmo como forma de 'globalización temporal' que no existe en ninguna nota musical individual, sino en el conjunto, en las anticipaciones de los oyentes que son perfectamente capaces de notar un cambio o un error en el ritmo). Lo que cuenta como 'parte' está definido en función del todo. Para los psicólogos de la *Gestalttheorie*, la forma no es separable del contenido, y la anticipación de lo global no es separable de la manera en que la vivimos corporalmente. Para Merleau-Ponty, la teoría de la inscripción corporal es ya una teoría de la percepción, y desarrolla su teoría de la percepción a partir de las ideas de la *Gestalttheorie*, pero no lo hace en términos mentalistas. Considera, por ejemplo, que es nuestro cuerpo el que capta un ritmo, pues tenemos una disposición corporal que reacciona a este motivo sonoro. Esta disposición corporal no es una regla inscrita en nuestra mente, susceptible de ser expresada independientemente del hecho vivido; en este caso, la actividad consiste en anticipar notas musicales.

De manera general, el aprendizaje de una nueva actividad (por ejemplo, cuando aprendemos a conducir, bailar o hablar una lengua extranjera) consiste en la lenta y paciente adquisición de automatismos en la práctica de esta actividad. En esta perspectiva, el aprendizaje está concebido como la adquisición de un esquema corporal o una *Gestalt* muscular que da más fluidez a nuestra actividad. Algunos neurofisiólogos, psicólogos y filósofos de la percepción, como Paul Bach-y-Rita [14], Kevin O'Regan y Alva Noë [15], subrayan el papel de nuestro cuerpo en la percepción visual; tanto la interpretación de la perspectiva, como la sensibilidad a ciertos detalles hacen intervenir acciones y anticipaciones coordinadas.

Las constantes perceptivas parecen provenir de acciones que consisten en desplazamientos reales o virtuales de la mirada o de los órganos de la vista.

El rol de nuestro cuerpo se manifiesta también en nuestras aptitudes exploratorias, haciendo intervenir en la vivencia algunas correspondencias entre nuestras diferentes modalidades sensoriales cuando, por ejemplo, vemos y tocamos al mismo tiempo el mismo objeto. En este sentido, la adquisición progresiva de una aptitud es algo más complejo que la simple síntesis intelectual de estímulos aislados que provienen del mundo externo. Rechazando las teorías mecanicistas clásicas del aprendizaje, Merleau-Ponty escribe:

> Toda teoría mecanicista tropieza con el hecho de que el aprendizaje es sistemático: el sujeto no conecta unos movimientos individuales con unos estímulos individuales, sino que adquiere el poder de responder, mediante cierto tipo de soluciones, a una cierta forma de situaciones, las situaciones pudiendo variar ampliamente de un caso a otro, los movimientos de respuesta pudiendo confiarse ora a un órgano efector, ora a otro, situaciones y respuestas semejándose, en los diferentes casos, mucho menos por la identidad parcial de los elementos que por la comunidad de su sentido [16].

Merleau-Ponty concibe el cuerpo como un sistema de equivalencias y transposiciones intersensoriales. La percepción de un objeto y la adquisición de una nueva disposición movilizan la operación coordinada del conjunto de órganos sensoriales de nuestro cuerpo. Además, nuestro cuerpo presenta la particularidad de procurarnos una cierta retroalimentación de la 'información' que nos provee un objeto del mundo o una situación particular, permitiéndonos asegurarnos que hemos identificado correcta o adecuadamente este objeto o situación. Merleau-Ponty entiende la motricidad como un tipo particular de intencionalidad. Nuestra aptitud para resolver los problemas prácticos de la vida cotidiana no requiere que estos problemas sean definidos en términos de un conjunto de rasgos específicos. Se trata más bien de lo que Merleau-Ponty (siguiendo la intuición de Heidegger, según la cual, debemos liberarnos de nuestros prejuicios cartesianos sobre el contenido mental, si queremos entender en qué consisten las actividades de la vida cotidiana) llama una 'captación motriz de

una significación motriz'. En este tipo de 'captación', el papel del cuerpo es más fundamental que el análisis de las características de la actividad práctica o los rasgos particulares de la habilidad en cuestión. Tomando el ejemplo de la adquisición del hábito del baile, Merleau-Ponty escribe:

> Adquirir el hábito del baile, ¿no es hallar por análisis la fórmula del movimiento y recomponerlo, guiándose por este trazado ideal, con el auxilio de los movimientos ya adquiridos, los del andar y el correr? Mas para que la fórmula del baile nuevo integre a sí algunos de los elementos de la motricidad general, se requiere, primeramente, que haya recibido como una consagración motriz. Es el cuerpo, como se ha dicho frecuentemente, el que 'atrapa' (*kapiert*, dice Heidegger) y 'comprende' el movimiento. La adquisición de la habilidad es la captación de una significación, pero la captación motriz de una significación motriz [17].

Así, Merleau-Ponty ve la motricidad como un tipo original de intencionalidad, en el que la conciencia no es un 'pienso que' sino un 'puedo', expresado en nuestros movimientos. En el gesto de la mano que se levanta hacia un objeto se encierra una referencia al objeto. No se trata de la referencia a un objeto representado. Se trata de la cosa determinada en que nos proyectamos por/con nuestras acciones, de tal manera que la conciencia es la relación a esta cosa por el intermediario del cuerpo. En cuanto al aprendizaje, Merleau-Ponty escribe:

> Un movimiento se aprende cuando el cuerpo lo ha comprendido, eso es, cuando lo ha incorporado a su 'mundo', y mover su cuerpo es apuntar a través del mismo, hacia las cosas, es dejarle que responda a la solicitación que éstas ejercen en él sin representación ninguna. La motricidad, pues, no es como una criada de la conciencia, que transportaría el cuerpo a aquel punto del espacio que primero nos habríamos representado. Para poder mover nuestro cuerpo hacia un objeto, se precisa, primero, que el objeto exista para él, es preciso, pues, que nuestro cuerpo no pertenezca a la región del 'en-sí' [18].

Además, la experiencia motriz toma en cuenta la estructura objeto-horizonte identificada por Husserl. El resultado de nuestros actos de percepción es la constitución de objetos, pero el horizonte es lo que asegura la identidad del objeto en el curso de una

exploración, es el correlato del *poder* próximo que guarda mi mirada sobre los objetos que acaba de recorrer y que ya tiene sobre los nuevos detalles que va a descubrir.

En las *Ideas* [19], Husserl llamaba 'horizonte exterior' a este trasfondo indeterminado que confiere por contraste sus contornos a la figura. Este 'horizonte exterior' permite dar cuenta del hecho de que, cuando dirigimos nuestra atención sobre una cosa particular, podemos dejar fuera del campo de nuestra atención todo un trasfondo de información que no está, sin embargo, excluido.

Además, este 'horizonte exterior' se distingue del 'horizonte interior', que es un segundo tipo de indeterminación perceptiva (resultado del punto de vista necesariamente limitado impuesto por nuestra corporeidad) menos borrosa que la indeterminación del 'horizonte exterior: el 'horizonte interior' da cuenta del hecho de que percibimos solamente una parte de los aspectos de los objetos que observamos. Por ejemplo, percibimos en un momento dado solamente tres lados de un cubo. Si, después, podemos tener la experiencia de los otros lados de este cubo, somos capaces de sentir los seis lados como presentes en permanencia, aunque algunos de ellos estén ocultos por lo que nos está directamente presentado. El 'horizonte interior' nos permite aprehender un objeto como un todo, cuya descripción se puede enriquecer a lo largo de nuestras percepciones sucesivas.

Al decir que el 'horizonte exterior' está más o menos indeterminado, no despreciamos su contribución a la actividad perceptiva, ni el hecho de que el sujeto que percibe tenga conciencia de esto. Aunque este sujeto fije su atención sobre una parte de su entorno, es consciente de que esta parte que requiere su atención no existe de manera aislada. Es consciente del trasfondo donde se ubica el objeto observado, de la misma manera que es consciente de sus expectativas en cuanto a este objeto. Así, la experiencia motriz de nuestro cuerpo no es un caso excepcional o atípico de conocimiento: nos proporciona una manera directa de acceder al mundo y al objeto. Mi cuerpo tiene 'su mundo' o comprende 'su mundo' sin tener que pasar por 'representaciones' o subordinarse a una 'función simbólica' u 'objetivante'. El tipo de conciencia que nos proporcionan nuestra percepción y nuestra experiencia motriz se distingue de la conciencia cartesiana que ve en toda significación un acto de pensamiento. Al contrario, la experiencia

motriz nos proporciona un tipo de sentido diferente de los *cogitata*: un tipo de sentido que no se expresa en conceptos sino en posibilidades y aptitudes.

Merleau-Ponty explica que nuestro cuerpo está indisolublemente relacionado con nuestra aprehensión del mundo:

1. Por su rol en la producción de los gestos necesarios para la conservación de la vida, nuestro cuerpo nos ubica en un mundo físico y biológico.
2. Por la creación de hábitos motores y el perfeccionamiento de hábitos adquiridos.

En un pasaje famoso de la *Fenomenología de la percepción*, Merleau-Ponty desarrolla este tema del cuerpo coordinador de mis acciones y proveedor de un acceso al mundo:

> El cuerpo es eminentemente un espacio expresivo. Quiero coger un objeto y ya, en un punto del espacio en el que yo no pensaba, se eleva hacia el objeto este poder de prensión que es mi mano. Muevo mis piernas no en tanto que están en el espacio a ochenta centímetros de mi cabeza, sino en tanto que su potencia ambulatoria prolonga hasta abajo mi intención motriz. Las regiones principales de mi cuerpo están consagradas a unas acciones, participan en su valor, y es un mismo problema saber por qué el sentido común pone en la cabeza la sede del pensamiento y cómo el organista distribuye en el espacio del órgano las significaciones musicales. Pero nuestro cuerpo no es solamente un espacio expresivo entre todos los demás. Eso es solamente el cuerpo constituido. Es el origen de todos los demás, el movimiento de expresión, lo que proyecta hacia fuera las significaciones dándoles un lugar, lo que hace que ellas se pongan a existir como cosas, bajo nuestras manos, bajo nuestros ojos. Si nuestro cuerpo no nos impone, como lo hace con el animal, unos instintos definidos desde el nacimiento, sí es él, cuando menos, el que da a nuestra vida la forma de la generalidad y que prolonga en disposiciones estables nuestros actos personales. En este sentido, nuestra naturaleza no es una vieja costumbre, puesto que la costumbre presupone la forma de pasividad de la naturaleza. El cuerpo es nuestro medio general de poseer el mundo [20].

Esta fórmula de Merleau-Ponty “vivir nuestro cuerpo para conocerlo”, servirá de conclusión a este trabajo. Se puede entender de la manera siguiente. Es importante considerar nuestro cuerpo y

sus modos de categorización y acción como comprometidos en un proceso de vida, es decir, un proceso finito que se desarrolla durante el tiempo de nuestra vida. Los organismos vivos son capaces de aprendizaje en función de la experiencia, pero no es su preocupación primordial. El aparato sensorio-motriz es constitutivo de una red de conductas organizadas que tiene su propia estructura: la regulación que se expresa por una reacción diferenciada del organismo en respuesta a una perturbación que proviene del medio ambiente. En esto, la intencionalidad pertinente no es la intencionalidad de un contenido proposicional, ni la intencionalidad de una práctica, sino la intencionalidad de una situación. Nuestro cuerpo actúa en situación. En el caso de los organismos capaces de representación simbólica, las regulaciones sensorio-motrices pueden ser reconstruidas a nivel representativo. Uno de los efectos notorios de esto es que los seres capaces de representación pueden distanciarse de la esfera de la acción y considerarla objetivamente. Esta perspectiva puede dar lugar a derivas peligrosas que han sido denunciadas por varios autores que rechazan la asimilación de la acción a un comportamiento mecánico.

NOTAS

1 Varela, F., *Connaître. Les sciences cognitives. Tendances et perspectives.* Éditions du Seuil, Paris, 1989: 97.
2 Aristote, *La Métaphysique*, Livre è, 6 y 8, Librairie Philosophique Vrin, Paris, 1981: 498-517.
3 Aristote, *op. cit.*: 502.
4 Hottois, G., *Penser la logique*, Éditions Universitaires, Paris, 1989: 131-132.
5 Piaget, J., *La construction du réel chez l'enfant*, Neuchâtel y Paris, Delachaux y Niestlé, 1937.
6 Las críticas de Heidegger respecto a la fenomenología trascendental son expresadas en *Ser y Tiempo* y *Problemas básicos de la fenomenología* (curso universitario impartido por Heidegger en 1927, año de la publicación de *Ser y Tiempo*).
7 Heidegger, M., *Les problèmes fondamentaux de la phénoménologie*, Gallimard, Paris, 1985: 89.
8 Heidegger, M., *Sein und Zeit*, Max Niemeyer Verlag, Tübingen, 1993: 106.
9 Heidegger, M., *Sein und Zeit*, *op. cit.*: 69.
10 Gurwitsch, A., *Human Encounters in the Social World*: 67, Duquesne University Press, 1979.
11 Merleau-Ponty, M., *Fenomenología de la percepción*, traducción Jem Cabanes, Planeta-Agostini, Mexico, 1993: 215.
12 Merleau-Ponty, M., *Fenomenología de la percepción, op. cit.*: 25-26.
13 Véase, por ejemplo, Smith, B. ed., *Foundations of Gestalt Theory*, Munich/Viena: Philosophia, 1988.
14 Bach-y-Rita, P., "Cambio de categorías perceptivas en la sustitución sensorial táctil" en González J.C. ed., *Perspectivas contemporáneas sobre la cognición: categorización, percepción y conceptualización*, Siglo XXI editores en coedición con la UAEM, México, 2006.
15 O'Regan, K. y Noë, A., "¿Qué es ver?: Una teoría sensorio-motora de la experiencia visual", en González, J.C. ed., *op. cit.*
16 Merleau-Ponty, M., *Fenomenología de la percepción, op. cit.*: 159.
17 *ibidem*: 160.
18 *ibidem:* 156.
19 Husserl, E., *Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie*, Max Niemeyer, Halle, 1926: §27.
20 Merleau-Ponty, *Fenomenología de la percepción, op. cit.*: 163.

SOBRE EL CONCEPTO DE AGRESIÓN. UNA MIRADA PSICOANALÍTICA

ALBA LETICIA PÉREZ RUIZ

INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista epistémico, el concepto de agresión como tal tiene distintas vertientes. En términos biológicos, el tema referente a la agresión ha sido muy discutido y es motivo de controversia en diferentes ámbitos científicos. La agresión también ha sido un tópico de gran interés en las discusiones de distintas doctrinas filosóficas, así como en el estudio de la mente humana.

Desde la perspectiva científica, en la actualidad se considera que el comportamiento agresivo involucra un componente genético y uno ambiental, donde las interacciones sociales y el aprendizaje juegan un importante papel en la agresión humana (de Waal, 2000).

En la corriente filosófica empirista (que surgió en el siglo XVII) filósofos como Locke, pensaban que la mente humana en el momento del nacimiento es como una tabula rasa, una hoja en blanco sobre la que la experiencia imprime el conocimiento. Locke no estaba de acuerdo con las teorías de las concepciones innatas. También pensaba que los seres humanos nacen buenos, independientes e iguales (Magee,1999).

Contrariamente a este punto de vista, Thomas Hobbes (siglo XVIII) propone una "sensación a la agresión" y habla de la existencia de una característica innata e inevitable en el individuo, la cual hace que los hombres tiendan a agredirse y donde sólo la sociedad podría regular esa tendencia (Magee, 1999).

A partir del siglo XX se incrementa la evidencia empírica en torno al estudio de la agresión desde diferentes perspectivas. Uno de los enfoques principales en el estudio de la agresión es el que

la considera como un instinto. Este enfoque fue desarrollado por Lorenz (1967) desde el punto de vista biológico. Freud (1920), por su parte, estudió la agresión como una pulsión con respecto al aparato psíquico. Dada la influencia de la teoría freudiana en la historia del pensamiento psicoanalítico moderno, es importante considerar algunas puntualizaciones desde esa perspectiva en torno a la agresión.

Hasta antes de 1920, Freud consideraba a la pulsión sexual como la fuente de todo conflicto y de toda patología mental. La agresión, el sadismo y el poder fueron adquiriendo mayor importancia en la fenomenología clínica freudiana durante la década de 1910 pero, teóricamente, consideraba la agresión y el sadismo como elementos componentes de la pulsión sexual (Mitchell y Black, 2004).

Después de la Primera Guerra Mundial, ante la evidencia de la fuente de destructividad inherente a los seres humanos, Freud reconsideró la importancia de la agresión y la situó al nivel de la libido. Así, en *Más allá del principio del placer* (1920) Freud introduce el concepto de "pulsión de muerte". El concepto implica la idea de que cada persona tiene una necesidad inconsciente de morir. Esta pulsión se manifiesta en la agresión, la crueldad y la destructividad. De acuerdo con lo anterior, lo reprimido no eran solo las pulsiones sexuales, sino también la destructividad de una pulsión de muerte.

En el mismo trabajo, Freud también hizo una modificación a su planteamiento sobre el masoquismo, que antes había señalado como una pulsión parcial complementaria del sadismo, entendida como una reversión del sadismo hacia el yo. Desde este punto de vista, el masoquismo sería una regresión, es decir, un retroceso a una fase anterior. La enmienda que Freud hace con la propuesta de 1920 es la posibilidad de un masoquismo primario de acuerdo con su nueva aportación en cuanto a la pulsión de muerte.

En la obra *Más allá de Freud* (Mitchell y Black, 2004) se ha señalado que la comprensión de la relación entre los individuos y la sociedad se reformuló a partir del concepto de pulsión de muerte, ya que la represión no surge como una imposición innecesaria de una sociedad restrictiva, sino que puede considerarse como una forma de control social que protege a las personas de sí mismas y hace posible la convivencia en grupo. El giro hacia la

pulsión de muerte llevó a Freud a una postura más a favor de los controles sociales, que permitieran lidiar con la pulsión de muerte. Esto llevó de una filosofía de tipo un tanto roussoniano [1] a una de corte hobbsiano. Con relación a este viraje en su postura, Freud (1930) hace referencia a la necesidad que tiene el ser humano de la cultura para sobrevivir y a la insatisfacción que esto implica por la represión de los instintos (Mitchell y Black, 2004).

Laplanche y Pontalis (1994) hablan de la agresión en los siguientes términos:

> una tendencia o conjunto de tendencias que se actualizan en conductas reales o fantasmáticas, dirigidas a dañar a otro, a destruirlo, a contrariarlo, a humillarlo, etc. La agresión puede adoptar modalidades distintas de la acción motriz violenta y destructiva; no hay conducta tanto negativa (rechazo de ayuda) como positiva, tanto simbólica (por ejemplo, ironía) como efectivamente realizada que no pueda funcionar como agresión. El psicoanálisis ha concedido una importancia cada vez mayor a la agresividad (*aggression*), señalando que actúa precozmente en el desarrollo del sujeto y subrayando el complejo juego de su unión y desunión con la sexualidad. Esta evolución de las ideas ha culminado en el intento de buscar para la agresividad un substrato pulsional único y fundamental en el concepto de pulsión de muerte (1994,13).

Estos autores, siguiendo a Freud, analizan la forma en que se modifica el concepto de agresión a partir de la introducción de la pulsión de muerte.

Como primer punto mencionan que se amplían los ámbitos en que se reconoce la intervención de la agresión. Por un lado, al reconocer la posibilidad de la pulsión destructiva de desviarse hacia fuera o hacia sí mismo, el sadomasoquismo se convierte en una realidad muy compleja que permite explicar distintos aspectos de la vida psíquica (ibid).

Desde otro ámbito, la agresión no sólo se aplica a las relaciones objetales o consigo mismo, sino también a las diferentes instancias psíquicas (por ejemplo, el conflicto entre el yo y el superyó; la agresividad depositada en el superyó implica que a mayor monto de agresión mayor severidad del superyó sobre el yo) *(*ibid*)*.

Otra modificación se refiere a la noción de agresión clásica como modo de relación con otro, ya que la pulsión de muerte tiene su origen en la autoagresión.

Finalmente, otra modificación se refiere a lo que define al comportamiento agresivo, que tiene que ver con el concepto de unión-desunión. Aquí la desunión es el triunfo de la pulsión de destrucción. Desde esta perspectiva, el eros tiende a crear y mantener, mientras que la agresión sería una fuente radicalmente desorganizadora (ibid).

Laplanche y Pontalis (1994) también hacen un señalamiento sobre los términos creados con la raíz de la palabra agresión. Señalan la diferencia entre agresividad y agresión. Desde una perspectiva psicoanalítica, en el idioma inglés, el término "agresividad" (*aggresiveness*) ha perdido la connotación de hostilidad hasta convertirse en sinónimo de "espíritu emprendedor", "actividad", "energía". En cambio la "agresión" (*aggressivity*) ha experimentado una menor modificación de sentido, vinculándose más con el término "*aggression*" utilizado por Freud.

Freud causó gran controversia con su idea de la pulsión de muerte y muchos de sus seguidores no la aceptaron, y no la consideraron en su modelo.

La mirada de los distintos autores que se discuten en los siguientes párrafos se centra en el enfoque de la corriente psicoanalítica conocida como la "escuela americana". El interés particular por esta perspectiva psicoanalítica tiene que ver con el hecho de que en esta escuela hay una tendencia a utilizar aportaciones teóricas de las evidencias etológicas para fundamentar sus propias teorías sobre el modelo de funcionamiento mental. Aquí cabe mencionar que, en las investigaciones etológicas sobre el comportamiento de primates, el estudio del comportamiento social es un tema relevante que involucra interacciones sociales afiliativas y agresivas, donde el estudio de la cognición social y el contexto social son fundamentales. Me interesa comparar las perspectivas sobre el origen de la agresión en algunos autores de la escuela americana y discutir las divergencias entre el psicoanálisis y la etología.

LA PERSPECTIVA DE HARTMANN

Hartmann fue uno de los autores que discrepaba con la propuesta de la pulsión de muerte. En el *Psicoanálisis después de Freud*, Bleichmar y Leiberman (1989) hacen un claro análisis del punto

de vista de este autor sobre el tema de la agresión. Abordaré los aspectos más importantes relacionados con la pulsión agresiva expresados en dicho texto.

La influencia del pensamiento positivista es notable en la postura de Hartmann y en su modelo es determinante el concepto de adaptación. Hartmann involucra los modelos biológicos para explicar al ser humano y su adaptación al medio. La adaptación tiene como objetivo la autoconservación y entra en conflicto con el principio del placer. Hartmann no coincide con la idea de la compulsión a la repetición de Freud, ni con la pulsión de muerte, y por lo tanto no acepta la propuesta del masoquismo primario en el ser humano. A este respecto, cabe considerar las palabras de Hartmann tal como Bleichmar y Leiberman (1989) las citan en su obra:

> ni el masoquismo, ni la compulsión a la repetición pueden por sí mismos garantizar la adaptación a la realidad; lo lograrían únicamente si hubiéramos convenido previamente como premisa que la relación con la realidad exige una aceptación del dolor. No podemos considerar como adaptativa una relación con el mundo en la cual su conocimiento necesite del dolor como condición (Hartmann, 1939, 64).

Acerca de la fantasía, Hartmann piensa que cuando ésta resulta insuficiente para proporcionar satisfacciones, la búsqueda de estas gratificaciones se da en el mundo externo. También señala que la fantasía puede producir angustia y aquí la exploración de la realidad tendría un fin defensivo para soportar la angustia (Bleichmar y Leiberman, 1989).

Para Hartmann, el individuo nace con potencialidades para desarrollar el yo. Al igual que Freud, coincide en que el yo surge de una matriz indiferenciada entre el yo y el ello. Considera varios factores en la diferenciación del yo y el ello (ibid):

1. El factor hereditario o constitucional que involucra las capacidades innatas del yo.
2. Las influencias de los impulsos instintivos.
3. Los condicionamientos de la realidad externa y,
4. La propia imagen corporal

Otro aspecto importante a considerar sobre la perspectiva de la agresión en Hartmann es que tanto los impulsos como los esbozos de funciones yoicas, que al inicio de la vida están como una unidad indiferenciada, tienen un desarrollo separado y originan estructuras autónomas con relación al área pulsional pero que pueden servir a determinados conflictos. Esto es lo que Hartmann llama "sexualización o agresivización de la pulsión". También puede ocurrir que algunas funciones que surgieron como defensa ante algunos impulsos, se liberen del conflicto que las originó, se desexualicen y pasen a formar parte del área libre de conflicto del yo. Esto en términos biológicos se considera un "cambio de función" (autonomía secundaria) (ibid).

Hartmann señala que lo que mueve al yo a diferenciarse del ello es la necesidad de supervivencia, porque el principio del placer que rige el ello no favorece la autoconservación. Por otra parte, propone que el tipo de mecanismo de defensa que cada individuo pondrá en práctica puede ser delimitado por las modalidades individuales del yo. Estos factores serían innatos y el monto energético utilizado por los mecanismos de defensa tendría su origen en pulsiones agresivas neutralizadas en el yo durante el desarrollo (ibid).

Una propuesta importante de este autor que influyó en las ideas de psicoanalíticas posteriores es que considera al narcisismo como una carga libidinal del sí-mismo y no del yo.

Por último, cabe mencionar que Hartmann hace una distinción entre los conceptos de pulsión e instinto. Esta distinción es con el propósito de aclarar la diferencia entre los aspectos biológicos que impulsan la conducta humana, de los que son de tipo psicológico. Se refiere a instinto cuando habla de elementos de tipo biológico que llevan al hombre a determinadas conductas. Cuando habla de impulso o pulsión se refiere a un proceso mental que tiene más movilidad, está menos predeterminado y está menos vinculado con la parte fisiológica (ibid).

La perspectiva de Hartmann presenta muchos factores de confusión en su intento forzado por situar a la psicología del yo dentro del ámbito positivista. El reduccionismo biológico de este autor y su forma de equiparar el modelo psicoanalítico con modelos biológicos involucra el manejo de muchas variables y distintos fundamentos y conceptos teóricos. La idea de Hartmann

de situar lo psicológico al nivel de lo biológico es lo que le impide alcanzar sus expectativas. Sin embargo, no se puede negar que su propuesta teórica aportó ideas importantes que constituyen los fundamentos para el desarrollo de la psicología del yo.

KOHUT Y LA AGRESIÓN REACTIVA

En su libro *La restauración del sí mismo* (1977), Kohut dedica un apartado a la teoría de la agresión en el análisis del sí mismo. Para él los fenómenos que se vinculan con la autoafirmación, el odio, y la destructividad se consideran dentro del ámbito de los impulsos. De acuerdo con esto, el autor habla de la destructividad del hombre como un elemento primario perteneciente a su dotación psicológica.

Con respecto a lo anterior, Kohut señala: "la capacidad del hombre para superar el instinto asesino puede concebirse como algo secundario y formularse en términos de que ha podido controlar un impulso" (1977, 87).

Para Kohut, las pulsiones sexuales y agresivas, fundamentales en la teoría freudiana, eran como "subproducto de la desintegración", eran de carácter secundario, y las consideraba consecuencias de alteraciones en la formación del *self*, en un intento de recuperar un sentimiento de vitalidad de un *self* vencido (Mitchell y Black, 2004).

Kohut reconoce que en la posición psicoanalítica clásica, las tendencias agresivas en términos biológicos son constitucionales en el hombre y la agresión es considerada un impulso. Al respecto, argumenta que el ser humano no sólo cuenta con herramientas biológicas que le permiten llevar a cabo actos destructivos, como son los dientes o las uñas, sino que también cuenta con un potencial agresivo.

Kohut se manifiesta en desacuerdo con las evidencias de que *el hombre es un animal agresivo incapaz de "domesticar" sus impulsos destructivos, concretamente, su conducta destructiva como individuo y como miembro de grupos* (Kohut, 1977).

Esta afirmación me lleva a pensar, con relación a la evidencia empírica que se ha investigado desde el punto de vista científico, que Kohut probablemente estaba bien documentado acerca de los estudios científicos sobre la agresión desde la perspectiva etológi-

ca, ya que justamente, alrededor de la misma época en que publicó su trabajo (1977), surgió en el ámbito del comportamiento animal un nuevo interés en el estudio de la agresión que dio origen a un nuevo paradigma sobre el comportamiento agresivo en los grupos de primates, como es el caso de los chimpancés.

En 1979, Frans de Waal, primatólogo europeo, dio un viraje a la concepción que se tenía sobre la agresión en el campo del comportamiento de primates. Antes de los estudios de Frans de Waal en el ámbito etológico, la agresión se consideraba un comportamiento dispersivo. De Waal señala que en las investigaciones originales que dieron lugar a esa visión, es claro que el comportamiento agresivo fue estudiado como un fenómeno más individual que social. Lorenz propuso que la agresión es instintiva y producida por un impulso interno difícil o imposible de controlar. Al considerar el instinto agresivo estaba también involucrando aspectos genéticos (Lorenz, 1967). A diferencia de la postura de Lorenz, algunos psicólogos, antropólogos y científicos sociales propusieron que la agresión es aprendida, destacando con esto que el aprendizaje jugaba un papel crítico en la agresión humana (Bandura, 1973). En la actualidad los estudios científicos han proporcionado evidencias empíricas a favor de que tanto el componente genético (en términos biológicos) como el aprendido están involucrados (de Waal, 2000).

De acuerdo con de Waal, la agresión no necesariamente es negativa, sino es parte de la vida en grupo, es un modo de regular las interacciones sociales. Este punto de vista no retomó las teorías existentes en esa época, que generalmente asumían que los animales eran despiadados competidores (en el apartado sobre Mitchell se amplía un poco más el aspecto etológico de la agresión y las relaciones complejas desde una perspectiva evolutiva).

Si bien Kohut publicó su trabajo un poco antes que de Waal, su rechazo a la visión extremadamente destructiva de la agresión como impulso y su punto de vista de la agresión como potencial coincide con la visión que introdujo de Waal en el ámbito científico (véase sobre la agresión, las relaciones y el contexto social, desde el comportamiento animal, en el apartado sobre Mitchell).

Aun cuando Kohut hace alusión crítica al hombre como un animal agresivo con impulsos destructivos y considera que puede haber agresión no destructiva, como también lo señala de Waal,

no me parece que se pueda establecer una comparación aceptable entre las posturas sobre la agresión de ambos autores. No es posible en este caso equiparar los resultados obtenidos desde el punto de vista etológico con los obtenidos desde el punto de vista psicoanalítico, debido a que sus modelos parten de fundamentos que podrían considerarse inconmensurables, en un sentido kuhniano, en tanto que resulta muy difícil llegar a un acuerdo porque parten de esquemas distintos. Los modelos teóricos del desarrollo mental implican un funcionamiento y un nivel cognitivo diferente entre primates humanos y primates no humanos, lo cual tiene también una repercusión en el comportamiento agresivo.

Kohut señala como errónea la conceptualización de la destructividad como un instinto primario que tiende a su meta y busca una vía de escape. Esto no significa que este autor esté negando la destructividad del hombre o que sus consecuencias no le puedan parecer graves, es decir, sin poner en tela de juicio esa destructividad, lo que cuestiona es su significado, su esencia dinámica y genética (Kohut, 1977). La agresión es reactiva, no es fundamental; la agresión destructiva es un resultado de la frustración, es el resultado del fracaso del medio —el cual está constituido por el objeto-del-sí-mismo— que falla en satisfacer la necesidades del infante (ibid).

Por otra parte, sobre la herida narcisista y la agresión Kohut señala:

> La rabia destructiva en particular siempre está motivada por una herida que sufre el sí-mismo. El nivel más profundo a que puede llegar el psicoanálisis cuando rastrea la destructividad (ya sea que esté ligada a un síntoma o rasgo caracterológico) no se alcanza cuando no se ha podido poner de manifiesto un impulso biológico destructivo ni cuando el sujeto ha tomado conciencia de que desea (o deseaba) matar. Esta toma de conciencia no es más que un paso intermedio en el camino hacia el cimiento psicológico último: la posibilidad de que el sujeto tome conciencia de la presencia de una seria herida narcisista, una herida que ponía en peligro la cohesión del sí-mismo, en particular una herida narcisista inflingida por el objeto-del-sí-mismo de la infancia (1977,90).

Kohut (1977) también habla de las configuraciones psicológicas complejas que, desde el comienzo, también presentan agresión.

El autor insiste en que la rabia y la destructividad del niño no deberían considerarse como la expresión de un instinto primario que busca una vía de escape:

> El punto de partida en la conducta con respecto a la agresividad no es el bebé destructivo sino, desde el comienzo, el bebé que se autoafirma, cuyas agresiones son un elemento constitutivo de la firmeza y de la seguridad con que expresa sus exigencias frente a los objetos del sí-mismo que le proporcionan un medio de responsividad empática (Kohut, 1977, 91).

Así, con base en las ideas de Kohut, La configuración psicológica primaria no implica rabia destructiva sino autoafirmación. La rabia es una transformación secundaria.

OTTO KERNBERG. EL ODIO COMO AFECTO NUCLEAR DE LA AGRESIÓN

Kernberg es conocido por su aportación como sistematizador en el psicoanálisis contemporáneo. Tal y como lo señalan Mitchell y Black (2004), Kernberg ha integrado en su modelo la teoría tradicional de las pulsiones, el modelo estructural de Freud, la teoría de las relaciones objetales de Fairbairn y de Klein, y la perspectiva de la psicología freudiana del yo. Hizo importantes aportaciones al estudio de las perturbaciones de la personalidad, particularmente en los pacientes fronterizos.

En sus consideraciones teóricas sobre el odio como afecto nuclear de la agresión, Kernberg (2005) se pregunta en torno a la agresión si ésta es el resultado o bien de la experiencia temprana o bien de la constitución y la genética. En este trabajo, Kernberg señala que la exposición temprana a la violencia y al abuso físico, psicológico y sexual, en particular el incesto, se asocia con más frecuencia a pacientes con trastornos graves de la personalidad. Aunado a esto, existe una creciente evidencia de que la anormalidad de los sistemas neuroquímicos y neurohormonales pueden estar relacionados con aspectos significativos de la personalidad, en particular con una propensión a la conducta imprudente y agresiva, lo que apunta a la importancia de los determinantes genéticos y constitucionales del temperamento (ibid).

Este autor está de acuerdo con la idea de que los factores genéticos y constitucionales, así como los ambientales y psicodinámicos estén implicados en la conducta agresiva, y se pregunta cómo conceptuar la agresión y comprender lo que ésta implica en una psicopatología grave.

En cuanto a la teoría del instinto biológico, Kernberg argumenta:

> la teoría sobre el instinto biológico ha evolucionado hacia una visión integrada del instinto y el ambiente, conceptuando las disposiciones innatas como patrones de conducta que se activan bajo condiciones ambientales determinadas que conducen a la activación de una secuencia de conductas exploratorias y consumadoras (2005, 28).

De ahí que los patrones conductuales innatos y los disparadores ambientales en conjunto constituyan los elementos estructurales de la conducta instintiva (ibid).

Kernberg también ha señalado que esta conceptualización del instinto en la biología se puede aplicar a la teoría psicoanalítica, lo que conduce a un concepto de pulsiones con sistemas motivacionales, instintivos y ambientales combinados (libido y agresión).

Freud distinguía entre *instintos biológicos*: conductas innatas, estables e invariables comunes a todos los individuos de una especie y *pulsiones*: motivaciones altamente individualizadas y evolutivamente consolidadas que constituyen los determinantes inconscientes de la vida psíquica y que se revelan en las representaciones mentales y en los afectos (ibid).

El autor propone que los afectos son los componentes instintivos de la conducta humana, que son innatos, comunes a todos los individuos y que surgen en las etapas tempranas del desarrollo y se organizan de manera gradual, como parte de las relaciones objetales tempranas (como afectos placenteros en la forma de libido como pulsión generalizada y como afectos dolorosos y negativos que se organizan en la forma de agresión como pulsión generalizada) (ibid).

Kernberg (2005), a diferencia de Kohut (1977), quien consideraba la agresión como secundaria a la frustración de la necesidad de amor, piensa que las capacidades tanto para el amor como para el odio son innatas y que ambas requieren de activación y de desarrollos ambientales.

Según Kernberg, la agresión como pulsión se desarrolla a partir de la respuesta primitiva del llanto que evoluciona, primero, al afecto de cólera, y después, a la respuesta de llanto como parte de la tristeza. El odio considerado como afecto nuclear de la agresión, como pulsión es un aspecto posterior y estructurado de la cólera, del mismo modo que la envidia surge del odio, en un desarrollo estructurado específico del odio.

Otro punto que Kernberg (2005) señala es la reformulación de la relación entre afectos y pulsiones que se propone en la teoría psicoanalítica y se vincula con la activación de la agresión expresada por medio del temperamento.

Kernberg considera que las deficiencias cognitivas o las disfunciones mínimas del cerebro, que facilitan la activación de la ansiedad en situaciones de incertidumbre, están involucradas en una activación afectiva patológica (ibid).

Otro aspecto muy importante de la propuesta de Kernberg sobre la agresión en la patología es que las experiencias traumáticas (dolor intenso, abuso físico y sexual y la patología grave en las relaciones objetales tempranas) activarían afectos agresivos, estableciendo el dominio de la agresión sobre el esfuerzo libidinal, lo que llevaría a las condiciones propicias para una psicopatología grave (ibid).

Kernberg apoya la idea de que el desarrollo libidinal dentro de la relación lactante-madre presupone una disposición innata del infante hacia la vinculación, que requiere de estimulación externa para activarse y que el mismo razonamiento aplica al desarrollo de la cólera y de la protesta iracunda, cuando la situación del medio externo frustra las necesidades del lactante (Kernberg, 2005).

Cuando se presenta una discrepancia entre la experiencia subjetiva del lactante y la experiencia afectiva de la madre, esto puede conducir a la desorganización de los patrones afectivos tempranos, lo cual puede provocar en el lactante una incapacidad para integrar su propia experiencia subjetiva y expresión afectiva, trastornando las relaciones objetales tempranas (ibid).

Cabe señalar que para este autor, la agresión como pulsión general incluye afectos como el enojo, la cólera, la repugnancia, el desprecio y el resentimiento (ibid).

En torno a la psicopatología Kernberg (2005) señala:

> El desarrollo temprano del aparato psíquico, bajo ciertas condiciones, está dominado fuertemente por la pulsión agresiva, al grado que lo conduce a las estructuras psicopatológicas graves como las que se observan en la psicosis, en las personalidades fronterizas, en los tipos graves de perversión y en algunos trastornos psicosomáticos.

La cólera tiene como primera función eliminar la fuente de dolor. Ésta siempre es secundaria a la frustración o al dolor.

En su planteamiento frente a la agresión, Kernberg hace referencia a la teoría de Klein, que plantea la transformación inmediata de los estados muy tempranos de la frustración intensa, como la ausencia de la madre, en una imagen fantaseada de una madre mala, el objeto malo original interno y externo.

A un nivel más avanzado del desarrollo, señala Kernberg, el deseo ya no es destruir al objeto malo, sino hacerlo sufrir. En este punto definitivamente se encuentra la compleja área del desarrollo en que se combinan el placer y el dolor, en que el sadismo expresa una condensación de agresión y placer, en el que el afecto original de cólera aparece transformado en odio con nuevas y más estables características estructurales (ibid).

Kernberg también postula que el odio es un derivado complejo y estructurado del afecto de la cólera, el cual expresa el deseo de destruir a un objeto malo, de hacerlo sufrir o de controlarlo. A diferencia de la cólera, el odio es un afecto crónico, estable y por lo general, caracterológicamente anclado o estructurado (ibid).

Una complicación del odio surge del hecho de que la frustración y la satisfacción muy tempranas se experimentan como provenientes de la misma fuente. Esto conduce a la psicopatología de la envidia, que Klein (1957) explicó como una manifestación principal de la agresión humana.

El estudio clínico de individuos con trastornos narcisistas de la personalidad comúnmente revela a la envidia (inconsciente y consciente) como la expresión afectiva principal de la agresión.

Así, Kernberg (2005) señala que el odio surge como el derivado más primitivo y directo de la cólera, en respuesta a la experiencia del sufrimiento, dolor o agresión. La envidia surge como forma especial del odio bajo condiciones de una relación en la que los aspectos altamente deseables y retenidos del objeto complican la experiencia de la frustración colérica.

Cuando el odio domina un mundo inconsciente de relaciones objetales internalizadas rige el mecanismo de escisión y surge la personalidad *border line*, en la que predominan las relaciones objetales persecutorias (ibid).

Una manifestación del odio primitivo que el sujeto no puede tolerar de manera consciente es la somatización del odio en forma de automutilación primitiva. Estos pacientes se mutilan de manera crónica, se pellizcan la piel por las mucosas y presentan otros patrones de conducta sadomasoquista primitiva. Las tendencias suicidas caracterológicamente ancladas en los pacientes fronterizos son otra expresión del odio autodirigido (ibid).

Al hablar de la personalidad antisocial, Kernberg argumenta:

> la personalidad antisocial en sí se puede concebir como una estructura de la personalidad que está tan dominada por el odio que las idealizaciones escindidas y primitivas ya no son posibles. El mundo se encuentra poblado exclusivamente por perseguidores odiados, odiosos y sádicos. En un mundo así de aterrorizante, uno sólo puede triunfar convirtiendose en perseguidor, única alternativa a la destrucción y al suicidio (Kernberg, 2005: 37).

En condiciones menos severas, la identificación inconciente con el objeto odiado y su traducción en tendencias antisociales, crueldad, desprecio y sadismo se puede manifestar de distintas maneras.

Finalmente, cabe remarcar que la postura de Kernberg en cuanto al origen de la agresión, de igual manera que la postura científica actual, considera tanto componentes constitucionales como adquiridos.

MITCHELL Y EL MODELO RELACIONAL

El modelo relacional considera que las relaciones son la materia prima, son el núcleo de la vida mental. Para este autor, la matriz relacional es un conjunto de distintos patrones de relación. Respecto a esto, Mitchell (1993) ha señalado:

> las propias relaciones sociales tienen raíces biológicas, que están codificadas genéticamente y que son procesos motivacionales fundamentales. Así la sexualidad y la agresión, no se consideran instintos preformados con significados inherentes que se inmiscuyen en la mente, sino potentes reacciones en las que se interpone la fisiolo-

> gía, generadas dentro de un campo de relaciones intervenido biológicamente y que por ello deriva su significado de esa matriz de relaciones, que es más profunda.

Uno de los autores que influyó de manera importante en el modelo de Mitchell, en cuanto a su postura sobre la importancia del medio externo, fue D. Winnicott. Este autor no pertenece a la escuela americana, pero sus aportaciones han sido valiosas en distintos aspectos para el psicoanálisis americano contemporáneo, por ello desarrollaré algunas consideraciones teóricas de su modelo con relación a la agresión.

Desde la perspectiva psicoanalítica, el modelo teórico de Winnicott en torno al desarrollo emocional presenta distintos aspectos interesantes a considerar con respecto a la agresión.

Para Winnicott (1950), el ambiente es fundamental en la determinación del psiquismo temprano. En su análisis sobre las raíces de la intención agresiva, él considera que el hombre nace bueno y que dependiendo del ambiente, la agresión se va a generar o no. Winnicott piensa que antes de que se integre la personalidad existe ya la agresión, pero no con finalidad destructiva. En su artículo sobre "La agresión en relación con desarrollo emocional" (1950) señala: *En su origen la agresividad es casi sinónima de actividad, es una cuestión de función parcial.*

En la teoría de Winnicott, la integración de la personalidad es gradual, no llega en un momento determinado. Tiene altibajos, y es posible que la integración que se ha logrado se pierda por efecto de un factor ambiental. Para este autor, la agresión, como resultado de la experiencia instintiva, forma parte de la expresión primitiva del amor.

Desde la perspectiva de Winnicott (1950), ningún acto agresivo puede ser analizado como un fenómeno aislado; se deben considerar distintos aspectos como el medio circundante (vínculos), el grado de madurez de acuerdo con la edad cronológica y emocional, las fijaciones a niveles inmaduros en los casos patológicos, la propensión a la regresión y la posibilidad de la recuperación espontánea a partir de la regresión, entre otros.

Con respecto a la ira, Winnicott dice que ésta se origina por frustración que puede ser de dos tipos:

1. impulsos agresivos inocentes hacia objetos frustrantes e

2. impulsos agresivos que causan culpa dirigidos hacia objetos buenos.

En cuanto a las raíces de la agresión, Winnicott considera que las experiencias instintivas del ello se van a ir uniendo con la movilidad. Hay otro monto de esta movilidad que no queda unido a la experiencia instintiva y es la que va a buscar la oposición, para salir a buscar algo que le genere resistencia. Gracias a esta movilidad el niño va a buscar un no yo a quien dirigir la agresión (ibid).

Un aspecto relevante de la influencia de Winnicott en los modelos de Mitchell y Stolorow tiene que ver con la importancia de la influencia del ambiente en el desarrollo emocional y en la manifestación de la agresión.

Mitchell también se apoya mucho en la evidencia empírica biológica, sobre todo en el área de la etología, para justificar los fundamentos de su modelo, dado su interés por integrar su perspectiva a la postura científica. Así, en su propuesta trata de fundamentar científicamente ciertos aspectos de su teoría con relación a la complejidad de los modelos etológicos de comportamiento social.

Desde la perspectiva de Mitchell, cabe mencionar la relevancia de los estudios científicos sobre la agresión en primates no humanos, en tanto que él fundamenta su modelo con bases etológicas. Por ello, para analizar este punto, es pertinente ahondar un poco en la perspectiva etológica en torno al comportamiento agresivo.

Mucho se ha mencionado sobre la complejidad de las interacciones sociales que en los primates contribuyen a la evolución de las habilidades cognitivas. Mitchell apoya la idea de que la compleja red de interacciones entre los miembros de un grupo social lleva a considerar a la mente como un producto social. Esto se apoya en el aporte de los estudios científicos sobre comportamiento de los primates no humanos, aunque aquí cabe la pregunta sobre cuál sería el vínculo entre esta compleja matriz de interacciones sociales y el comportamiento agresivo. Para comprender mejor, desde la perspectiva de Mitchell, el vínculo entre los estudios etológicos sobre la agresión y el modelo relacional que este autor propone, cabría profundizar un poco más sobre: la agresión, el conflicto, la competencia y la cohesión social en términos biológicos ya que Mitchell señala el modelo relacional

como teoría social de la mente que no es exclusivo de las hipótesis psicoanalíticas.

Desde un punto de vista kuhniano, podría decirse que uno de los cambios más relevantes en los modelos científicos para explicar la agresión está vinculado con el cambio del modelo individual al modelo relacional de la agresión. Un punto de partida para el estudio etológico de este cambio de paradigma, se apoya en las investigaciones sobre la resolución de conflictos en primates no humanos y en infantes humanos. Para explicar lo anterior me basaré en un trabajo previo sobre el conflicto social y su resolución (Pérez Ruiz, 2010).

Los comportamientos agresivos que se expresan dentro de las complejas interacciones que existen en los grupos involucran individuos que tienen vínculos sociales, de ahí la necesidad de un modelo que tomara en cuenta el contexto social de los individuos. Con base en lo anterior, surge *el modelo relacional*, el cual ubica el conflicto en un ámbito social, donde la agresión es una de las distintas formas en las que se puede expresar e incluso resolver el conflicto social. Las investigaciones realizadas en primates no humanos han sido fundamentales en el estudio de este modelo más integrado (de Waal, 2000).

En los primates la vida social implica conflictos, competencia y agresión. De acuerdo con Mason (1993), estos tres conceptos involucran distintos fenómenos.

Los conflictos surgen cuando dos o más individuos tienen diferentes metas al mismo tiempo y quieren o tienen que permanecer juntos. La agresión muchas veces se ha usado como sinónimo de conflicto, pero los conflictos no necesariamente se expresan en una agresión y la agresión no siempre implica un conflicto.

Desde el punto de vista biológico, la competencia se presenta cuando un recurso necesario es insuficiente para los individuos que lo requieren. El comportamiento agresivo es la manifestación más evidente de competencia dentro de los grupos de primates. Sin embargo, hay muchas otras formas de responder a la competencia. Además, la agresión puede surgir por distintas causas. Puede ser provocada por miedo, dolor y frustración, entre otros. También puede ocurrir sin una causa externa visible (ibid).

Así, el conflicto y la competencia no necesariamente implican agresión, aunque muchos conflictos o situaciones de competencia involucran comportamientos agresivos.

El conflicto social también ha sido considerado como una forma de socialización y un factor necesario para mantener la integridad del grupo. Incluso, varios autores (Humphrey, 1988; Byrne y Whiten, 1997) consideran que el conflicto social juega un papel significativo en la evolución de la inteligencia de los primates. De ahí que, para muchos autores estudiosos de las interacciones sociales, la agresión (como una forma de expresión del conflicto social) se considere como una forma de regular las relaciones sociales.

Se ha mencionado que la convivencia dentro de un grupo social de primates puede promover que la agresión se manifieste en la competencia y los conflictos sociales. Una gran parte de los estudios llevados a cabo en distintas especies de primates no humanos se han enfocado en el comportamiento agresivo, el conflicto social, la competencia y temas relacionados (Bernstein y Ehardt, 1985). Muchos autores coinciden en que la agresión es una parte integral para el funcionamiento social (de Waal, 2000; Bernstein, 2007), ya que ésta se puede manifestar en diferentes contextos y formas, sirviendo a distintas funciones.

Varios estudios señalan que la principal causa de conflicto en los grupos de primates es la violación a las reglas sociales (Hall 1964; Bernstein, 2007), y que la agresión juega un papel importante para mantener el orden y la cohesión social (Bernstein y Ehardt, 1985).

El tipo de organización social, el hábitat, el contexto social y la especie de que se trate son factores que influyen en la variación de las tasas de agresión entre las clases de edades y sexos.

Otro punto que es interesante notar con relación a las tasas de agresión es que éstas parecen depender, hasta cierto punto, de la frecuencia con que los individuos entran en contacto. Por ello, los animales que se asocian regularmente pueden resultar más agresivos entre ellos que los que permanecen menos tiempo juntos. Además, hay que considerar que individuos diferentes compiten en formas distintas (Bernstein, 2007).

El comportamiento agresivo implica costos para cada uno de los oponentes. Bernstein (2007) señala, con respecto a los mecanismos de la agresión en los grupos sociales, que el hecho de

iniciar una agresión involucra el valor que se da a lo que se va a obtener, los costos de la agresión usada para obtenerlo, y la probabilidad de que sea obtenido. El costo de la agresión, en cierta forma, depende de la habilidad del oponente, por ello los encuentros agonistas incluyen un periodo de evaluación del oponente.

Otro punto importante que enfatiza Bernstein (2007) es que la agresión tiene el potencial de infligir daño en los miembros del grupo y eso afecta las habilidades para contribuir a la defensa del mismo, en caso de amenazas externas tales como depredadores y grupos rivales. Por ello, aun cuando la agresión puede ser esencial en la vida social de los primates, también debe ser controlada.

Es de esperar que los mecanismos de selección favorezcan el control de los episodios agresivos en los primates sociales y ese control es esencial para la sociabilidad. Uno de los mecanismos que ha evolucionado exitosamente, en cuanto a la expresión y control de la agresión, es la ritualización de los comportamientos agresivos ya que aporta una gran cantidad de información con el mínimo costo.

Dado que el conflicto social juega un papel fundamental en las estrategias de comportamiento de los primates, es importante señalar que las presiones ecológicas influyen en la frecuencia, estructura y contexto de los conflictos sociales en los grupos de primates (Walters y Seyfarth, 1987). De acuerdo con esta idea, se esperaría que la selección natural favoreciera la evolución de rasgos morfológicos y de comportamiento que proporcionen ventajas a los individuos en la competencia por los recursos (Strier, 2007). Inclusive que favoreciera la evolución de habilidades cognitivas que permitan al individuo valorar los costos y beneficios de la vida en grupo.

Por otra parte, la prevalencia del conflicto social en la vida diaria de los primates no humanos se puede observar en la complejidad manifiesta de las relaciones sociales y en sus poderosos efectos en los individuos dentro de la dinámica de las interacciones intragrupo (Colmenares, 1996).

Así, con el fin de mantener los beneficios de la vida en grupo, los individuos necesitan reducir sus costos atenuando la competencia y resolviendo los conflictos de interés. Los mecanismos de manejo del conflicto son un componente esencial en el comportamiento social de cualquier especie que vive en grupo (Aureli y

de Waal, 2000). Varios estudios han señalado que las presiones selectivas que favorecen la cooperación han permitido la expresión de poderosos mecanismos evolutivos de manejo y de reparación de conflictos que funcionan para mantener la integridad de los grupos y los beneficios asociados para cada miembro del grupo.

Por último, cabe señalar que los estudios sobre resolución de conflicto en primates consideran que la agresión dentro de un grupo de primates se constriñe a fin de proteger las relaciones sociales cooperativas.

Toda esta perspectiva biológica y etológica sobre el comportamiento agresivo constituiría un claro ejemplo que podría ser utilizado por autores como Mitchell para respaldar su idea sobre la relevancia de las relaciones sociales en el desarrollo del aparato psíquico, o como Kohut, para justificar algunos aspectos sobre su visión de la agresión que mencioné anteriormente, e incluso el mismo Hartmann en su intento de involucrar los modelos biológicos para explicar al ser humano y su adaptación al medio. Sin embargo, la posibilidad de establecer una aproximación teórica entre estos dos ámbitos no es tan simple debido precisamente a la diferencia evolutiva en el desarrollo de la mente humana con relación a la de otros primates. Hay que considerar que el fundamento teórico del análisis etológico es muy distinto del psicoanalítico. El estudio del comportamiento desde la visión etológica se restringe a la descripción de patrones conductuales con relación al ambiente y posibles inferencias de las causas evolutivas de esas conductas. En cambio, el análisis psicoanalítico de la mente humana va mucho más allá de la descripción fenomenológica e implica comprender el funcionamiento del aparato psíquico. No se puede equiparar el conflicto inconsciente con el conflicto social. El estudio del inconsciente es muy complejo y precisamente autores como Mitchell pertenecen al grupo de los que restan la importancia que le daba Freud al inconsciente. Además, en la explicación del inconsciente todo consiste en aproximaciones teóricas. Los estados mentales humanos son mucho más complejos que los de otras especies como para conformarse con un solo modelo de explicación.

Finalmente, es importante hacer notar que la escuela americana presenta una tendencia general a fundamentar su modelos

teóricos sobre las bases biológicas y considera al ambiente como principal agente modulador de la conducta agresiva. Se nota la influencia que han tenido las posturas científicas de la época. Por otra parte, las ideas de autores como Winnicott han tenido importante influencia en el desarrollo de los modelos que dan prioridad al vínculo y al ambiente en las nuevas corrientes del psicoanálisis contemporáneo en la escuela americana.

Una objeción que los científicos y los filósofos llevarían hasta el punto de controversia al analizar el concepto de agresión en la teoría psicoanalitica de la escuela americana es la probabilidad de factores de confusión en las definiciones de los diferentes términos que los distintos autores emplean para definir los comportamientos agresivos y los distintos niveles de intensidad de la agresión, donde no quedan claros los límites entre destructividad, agresión, violencia, cólera, protesta iracunda, odio, ira, envidia.

CONCLUSIÓN

El análisis sobre la agresión en el ser humano se ha intentado explicar desde muy diversas ramas de la investigación, como la biología, la psicología, la sociología, la neurología y la fisiología, entre otras, y la pregunta que subyace es referente a si se considera una conducta innata o se estructura durante el desarrollo del individuo.

El estudio de la agresión en la teoría psicoanalítica no ha escapado a las distintas variantes explicativas desde el punto de vista epistémico. En algunas corrientes psicoanalíticas, y especialmente en la escuela americana, hay una tendencia a valerse de la evidencia empírica de otras disciplinas con fundamentos biológicos como son la etología y las neurociencias. Ahí es cuando surge el problema que parte desde el momento en que no se hace una conceptualización y estandarización rigurosa en cuanto a los múltiples y ambiguos términos que se utilizan para referirse al comportamiento agresivo. Otro problema es que las distintas disciplinas de investigación tienen fundamentos teóricos distintos. Cuando los biólogos hablan de la conducta humana lo hacen en términos generales; en cambio en el ser humano los psicólogos clínicos o los psiquiatras se interesan más en el plano individual. Aun cuando ambas perspectivas son importantes,

existen muchas variables involucradas en el estudio de la mente humana que implican una visión pluralista en cuanto a las posibilidades explicativas, donde no cabe la posibilidad reduccionista de una sola explicación de causa-efecto.

NOTA

1 Para Rousseau, la sociedad frustra los instintos naturales, reprime los sentimientos verdaderos, impone convenciones sobre las emociones de los individuos y les obliga a pensar y sentir cosas que en realidad no sienten ni comparten. El resultado de todo eso es una alienación del verdadero ser (Magee, 1998).

REFERENCIAS

Aureli, F. y de Waal, F. (2000), "Why natural conflict resolution". En Aureli F., de Waal F., editores. *Natural Conflict Resolution*. Los Angeles: University of California Press, pp. 3-10.

Bandura, A. (1973), *Aggression: A Social Learning Analyisis*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Bernstein I. (2007), "Social mechanisms in the control of primate aggression". En Campbell J., Fuentes A., Mackinnon C.K., Panger M., Bearder K.S., editores. *Primates in Perspective*. New York and Oxford: Oxford University Press, pp. 562-571.

Bernstein I., Ehardt C. (1985), "Age-sex differences in the expression of agonistic behavior in rhesus monkeys (*Macaca mulatta*) groups". *J. Comp. Psychol*. 99: 115-132.

Bleichmar, M. y Leiberman, C. (1989), "Hartmann y la psicología del yo". Psicología General. El yo función. En *El psicoanálisis después de Freud*. Cap.1, México. Ed. Paidós, pp. 41-70.

Bleichmar, M. y Leiberman, C. (1989), "La teoría de las relaciones objetales en la obra de Otto Kernberg". En *El psicoanálisis después de Freud*. Cap.19, México. Ed. Paidós, pp. 442-464.

Bleichmar, M. y C.L. Bleichmar (1989) "Heinz Kohut y su teoría del narcisismo. La psicología del self". En *El psicoanálisis después de Freud*. Cap.17, México. Ed. Paidós, pp. 389-425.

Byrne R.W. y Whiten A. (1997), "Machiavellian intelligence". En Whiten A., Byrne R.W., editores. *Machiavellian Intelligence II, Extensions and Evaluations*: Cambridge: Cambridge University Press, pp. 1-23.

Colmenares F. (1996), "Conflictos sociales y estrategias de interacción en los primates I. Esquema conceptual y tipología basada en criterios estructurales" En: Colmenares F., editor. *Etología, psicología comparada y comportamiento animal*. Madrid: Síntesis, pp. 341-399.

De Waal F. (1986), "Conflict resolution in monkeys and apes". En Benirschke K., editor. *Primates. The Road to Self-sustaining Population*. New York: Springer-Verlag, pp. 341-350.

De Waal F.(2000), "The first kiss. Foundations of conflict resolution research". En Aureli F., de Waal F., editores. *Natural Conflict Resolution*, Los Angeles: University of California Press, pp.15-33.

De Waal F., Van Roosmalen A. (1979) "Reconciliation and consolation among chimpanzees". *Behav. Ecol. Sociobiol*. 5: 55-66.

Erikson E. y H. Kohut (2004), "Psicología de la identidad y del self". En *Más allá de Freud, una historia del pensamiento psicoanalítico moderno*. Capitulo 6,. Barcelona: Ed. Herder, pp. 227-270.

Dollard, J., Doob, L. Miller, N. y Sears, R. (1939), *Frustration and Agression*. New Haven: Yale University Press.

Freud, S. (1920), "Más allá del principio del placer". *Obras Completas*, Vol. XVIII, pp 3-62. Buenos Aires: Amorrortu Editores.

Freud, S. (1930), "El malestar en la cultura". *Obras Completas*, Vol. XXI, Buenos Aires: Amorrortu Editores.

Groebel, J. y Hinde, R. (1991), *Aggression and War. Their Biological and Social Bases*. Cambridge: Cambridge University Press.

Hall, K. (1964) "Aggression in monkey and ape societies". En Carthy J., Ebling F., editores. *The Natural History of Aggression*. London: Academic Press, pp. 51-64.

Hartmann, H. (1939), "Ego psychology and the problem of adaptation". New York: Int. Univ. Press, 1958. *La psicología del yo y el problema de la adaptació*n. México: Ed. Pax. 1960.

Hrdy S.B. (1981), " 'Nepotists' and 'altruists': The behavior of old females among macaques and langur monkeys". En Amoss P., Harrell A., editores. *Other Ways of Growing Old*. Stanford: Stanford University Press.

Huesmann, L. y Eron, J. H. (1986), "The roll of television in the development of prosocial and antisocial behavior". En *The Development of Prosocial and Antisocial Behavior*. NY: Academic Press.

Humprey N.K. (1988), "The social function of intellect". En Byrne R., Whiten A., editores. *Machiavellian Intelligence. Social Expertise and the Evolution of Intellect in Monkeys, Apes and Humans*. Oxford: Clarendon Press, pp. 13-26.

Kernberg, O.F. (2005), "El odio como afecto nuclear de la agresión". En *Agresividad, narcisismo y autodestrucción en la relación psicoterapeuta*. Cap. 2, México. Manual Moderno, pp. 27-43.

Kohut H. (1977), "¿Necesita el psicoanálisis una restauración del sí-mismo?" En *La restauración del sí-mismo.* Barcelona-México: Paidós, pp. 19-104.

Laplanche J. y J.-B. Pontalis (1994), *Diccionario de psicoanálisis*. Colombia: Ed. Labor, S.A. , pp. 535.

Lorenz, K. (1967), *On Agresión*. London: Methuen.

Magee, B. (1999), *Historia de la filosofía*. México: Editorial Planeta

Mason W.A. (1993), "The nature of social conflict: a psycho-ethological perspective". En Mason W.A., Mendoza P.S., editores. *Primate Social Conflict*. Albany: State University of New York, pp. 13-47.

Mitchell A.S. y M.J. Black (2004), *Más allá de Freud, una historia del pensamiento psicoanalítico moderno*. Barcelona: Ed. Herder, p. 428.

Mitchell A.S. (1993), "La matriz relacional". En *Conceptos relacionales en el psicoanálisis: una integración*. Parte 1. México: Ed. Siglo XXI, pp. 29-54.

Montagu, M.F.A. (1968), "The new litany of innate depravity". En M.F.A. Montagu (ed.) *Man and Aggression.* London: Oxford University Press.

Pérez-Ruiz, A.L. (2010), "Evolución del conflicto social y de su resolución en primates no humanos". *Acta Biol. Colombiana* 14: 391-398.

Rodríguez, E. y Shedden, A. (2007), "Raíces biológicas de la agresividad humana", Martínez y Aréchiga (eds.) *En busca de lo humano*. Eslabones en el Desarrollo de la Ciencia. México, D.F.: CEFPSVLT.

Walters J. y Seyfarth R. (1987), *Primates Societies*. Chicago: The University of Chicago Press.

Winnicott, D. (1999), " La agresión en relación con el desarrollo emocional (1950-1955)". En *Escritos de pediatría y psicoanálisis*, Barcelona: Paidós, pp. 275-293.

Zillmann, D. (1983), "Transfer of exitation in emocional behavior". En: *Social Psicophysiology, New York: The Gildord Press.*

.

LA PERCEPCIÓN DEL TIEMPO EN LA CONCIENCIA

MELINA GASTÉLUM VARGAS

INTRODUCCIÓN

La percepción, como tema en las ciencias cognitivas, es una fuente de debates muy fructífera en nuestros días. Percibimos nuestro mundo en todo momento, experimentamos los distintos modos en que nuestro cuerpo actúa en el particular ambiente en el que vivimos. Además, percibimos colores, sabores, olores y notas musicales a través de nuestros sentidos, pero, ¿qué sentido utilizamos cuando percibimos el tiempo? Si pudiéramos detener todos los sentidos por un momento, el paso del tiempo aún sería percibido por el fluir de nuestros pensamientos. La pregunta es entonces, ¿cómo percibimos nuestra experiencia del tiempo?, ¿es distinto el tiempo de nuestra experiencia que nuestra experiencia del tiempo?, ¿qué es el tiempo en nuestra conciencia?

Comencemos este trabajo recordando, como Husserl hace en su investigación acerca del tiempo publicada en 1928, la celebrada paradoja agustiniana: el tiempo nos es de sobra conocido mientras nadie decida poner a prueba nuestra comprensión de él. Y no nos referimos aquí a medir tiempos de reacción y acción en ciertos experimentos perceptuales, sino más bien al fenómeno del tiempo en nuestra mente y la influencia que éste tiene en nuestra forma de percibir los demás estímulos del ambiente. Antes de adentrarnos en la investigación de la abrumadora realidad del tiempo, uno debe parar a considerar la conciencia del tiempo diaria y constante que parecemos tener y renovar en cada momento, y también cómo, en efecto, nos hemos habituado a ello sin necesidad de su reflexión teórica. Edmund Husserl consideraba

la temporalidad como un eje fundamental de su investigación fenomenológica: todas las demás formas de actividad mental dependen de la temporalidad, pero ésta no depende de ninguna de ellas (Husserl, 1905, p. 25, 26).

Este es el punto de partida de este trabajo. El enfoque que propongo para el estudio de la temporalidad [1] es seguir la dirección general de investigación de la *neurociencia cognitiva* y de la *fenomenología*, de manera que la experiencia vivida y sus bases naturales biológicas están unidas por mutuas limitaciones impuestas por sus respectivas descripciones. Esto significa que los dos modos de discurso están vinculados, y esto es de hecho lo que la naturalización de los fenómenos significa, de modo que sólo en la acción podemos analizar sus repercusiones. Así, el objetivo es un enfoque que tanto naturaliza la fenomenología, como fenomenaliza la ciencia cognitiva, dejando de lado la discriminación de los informes introspectivos de experiencias conscientes, mirándolos como otro tipo de pruebas objetivas, sobre todo como psicológicos. En este sentido, los conceptos fenoménicos y materiales son diferenciados en un nivel de sentido, no de referencia (Papineau, 2002; Díaz, 2007).

El desafío y la importancia de este análisis no es simplemente señalar el paralelismo entre los enfoques y luego dejarlo sin examinación: "el análisis fenomenológico se vuelve un aliado de la descripción neurobiológica, una clase de extravalidación" (Roy, Petitot, Pachoud y Varela 1999, p. 67). Las dos perspectivas que tratamos de desdoblar aquí reúnen, por un lado, el proceso de la emergencia externa con un atributo neurobiológico muy claro (las representaciones / disposiciones neuronales como tales), y por el otro, una descripción fenomenológica que se mantiene cercana a nuestra experiencia vivida. De esa forma, los dos puntos de vista se constriñen mutuamente, lo cual usaremos y trataremos de mostrar a lo largo de este trabajo [2]. Así pues, en este contexto, la técnica y la imaginación son dos rubros de la investigación que, en particular en la filosofía de la mente, son una dupla en una incesante y recurrente interacción en forma de bucle, donde los resultados de dicha interacción se van integrando constantemente. Desde aquella filosofía de la mente que considero que vale la pena defender, el conocimiento experimental se complementa constantemente con las conjeturas filosóficas que, a su vez, se nutren

de manera constante de los avances que arrojan los resultados experimentales de las neurociencias. De esta manera, casi todos los problemas filosóficos importantes son ocasionados por tensiones reales en las teorías del mundo, en este caso de la mente y, por consiguiente, su resolución requiere de avances teóricos sustanciales, en vez de menos ajustes conceptuales, que a su vez ayudan a interpretar y reinterpretar constantemente sus referentes materiales.

EL TIEMPO, ANCLADO EN LAS TEORÍAS DE LA PERCEPCIÓN

Para poder asentar al tiempo como objeto de estudio de la percepción y asimilarlo como tal, a continuación esbozaré brevemente cómo el tiempo debe ser estudiado dentro de los debates sobre la percepción [3]. En las teorías de la percepción hay siempre tres distinciones importantes: la percepción como tal, la ilusión y la alucinación. Hay además tres principios con los que, en rasgos generales, las teorías de la percepción dialogan, tanto para rechazarlos, como para recalcarlos, y los mencionaremos a continuación para después revisar cómo el tiempo se relaciona con todos ellos. Esos principios son los siguientes (Fish, 2010, p. 6):

1. El principio del factor común: establece que las percepciones fenomenológicamente indiscriminables, las alucinaciones y las ilusiones tienen un estado mental subyacente común.
2. El principio fenomenológico: establece que si a un sujeto le parece sensorialmente que hay algo que posee una cualidad sensorial particular, entonces hay algo de lo que el sujeto está atento y que posee dicha cualidad.
3. El principio representacional: establece que todas las experiencias son representacionales.

La cualidad temporal de una experiencia puede, de hecho, tener una doble percepción; podemos medir el tiempo objetivo en el que un acto ocurre y podemos tener una percepción sensorial particular de él. Entonces, el tiempo es de hecho fáctico y también es subjetivo frente a cambios en la realidad de la experiencia propia, distinción que se usa comúnmente en los debates de la percepción. Esto quiere decir que podemos distinguir dos niveles en la experiencia perceptual: uno acerca de la naturaleza de los

objetos de la experiencia, y el otro acerca de la relación entre estos objetos y el carácter fenomenológico de la experiencia. Casi todas las teorías de la percepción están de acuerdo con que nuestra experiencia perceptual pareciera como si fuera un momento de conciencia del mundo independiente de nosotros.

Una diferencia importante de hacer entre percepción y el pensamiento de algo percibido (como rememorar la nieve que caía en una casa) es que la percepción solamente se puede confrontar con lo que está dado en un momento presente. La percepción, entonces, tiene una inmediatez o viveza que determina la naturaleza de la experiencia.

Las teorías centrales de la percepción de los últimos cien años son la teoría de los datos sensoriales, la adverbialista, la teoría intencional y la disyuntiva (Crane, 2011). La primera es la de los datos sensoriales y sostiene que cuando una persona tiene una experiencia sensorial, hay algo de lo que se está consciente y eso de lo que está consciente es el objeto de la experiencia (que es lo que es dado a los sentidos y son de hecho meros datos sensoriales). Esta teoría considera a todas las propiedades fenomenológicas (o las que determinan el carácter fenoménico de una experiencia) como propiedades del objeto inmediato de la experiencia, lo cual concuerda con el principio fenomenológico. En el caso de una alucinación, esta teoría propondría que en realidad otro objeto, a saber, sus datos sensoriales, realmente son los que tienen esta propiedad. Esta teoría es muy controversial, pues propone una entidad extra a la experiencia de la percepción (los datos sensoriales) y que algunos postulan como independientes de la mente, aunque su mayoría los asumen como dependientes de ella [4]. Vemos así que la cualidad temporal puede dialogar con esta teoría en un sentido negativo, pues de hecho contradice que la experiencia del tiempo sean del objeto de la experiencia, algo que queda claro en la cualidad temporal cuando dos sujetos pueden percibir temporalmente el mismo suceso (con un tiempo objetivo claro) de manera distinta.

La segunda teoría, la adverbialista, no está de acuerdo con el principio fenomenológico, pues sostiene que cuando una cualidad sensorial parece ocurrir, entonces ocurre, y además niegan que esto implique la existencia de las cualidades en el objeto y, más aún, niegan la existencia de los datos sensoriales postulados

por la teoría anterior. En vez de eso, sostiene que esas cualidades se deben pensar como modificaciones de la misma experiencia, lo cual se parece más al fenómeno que nos ocupa. En esta teoría se explica el carácter fenomenológico de la experiencia en términos de las cualidades intrínsecas de la experiencia, las cuales son llamadas *qualias* [5]. Es importante aclarar que hay dos sentidos de *qualia*; el amplio, que es análogo a decir que cualquier experiencia tiene un carácter fenomenológico, llamado *qualia*, el cual es difícil de negar, aunque es un poco vacío. El sentido más estrecho es que las qualias son propiedades de la experiencia no intencionales, es decir, que no tienen aspectos intencionales o representacionales. En este sentido, el objeto del que hablamos en nuestra percepción tiene más relación con el cómo, es sentir que con el objeto que es percibido (pues muchas veces puede ni siquiera estar ahí, como en el caso de la alucinación). La discusión actual sobre los *qualia* y su naturaleza forma parte central de lo que podemos entender como teoría de la conciencia. Es relevante, tanto para las discusiones sobre el contenido y representación mentales, como para discusiones sobre la relación mente-cuerpo [6]; en nuestro caso es vital para la percepción del tiempo, pues el "cómo es sentir el tiempo", es clave de lo que hablaremos más adelante.

Una de las objeciones que se le hacen a esta teoría adverbialista tiene que ver con un aspecto muy importante de la fenomenología de la percepción: el hecho de que la percepción parece relacionarnos con los objetos (de una manera distinta del estado mental como tal). Esto es lo que está detrás de la experiencia perceptual, algo está dado en la mente y, por ello, esa experiencia tiene una estructura "acto-objeto". La teoría adverbialista niega que la experiencia realmente tenga esa estructura, pero debe lidiar con la apariencia de dicha estructura.

La tercera teoría, la teoría intencional de la percepción, trata la experiencia perceptual como una forma de intencionalidad o representación. La intencionalidad es "acerca de lo que es" un estado mental, de tal manera que un estado mental intencional es uno que es acerca de, o representa, algo en el mundo. Como normalmente no es verdad que cuando una representación representa algo como F tiene de hecho que haber algo que es F, se sigue que quien piensa la percepción como una representación puede rechazar el principio fenomenológico. Esto contiene una

pobreza mayúscula: para el representacionalista, las ilusiones y las alucinaciones son simplemente malas representaciones, pues están a favor del principio del factor común.

El intencionalismo acepta que cuando una percepción es verídica o ilusoria, las cosas que son percibidas son los objetos ordinarios, independientes de la mente, que están a nuestro alrededor, de manera que no hay cosas intermedias, y es directa en este sentido. Niega que el carácter esencial fenomenológico de una experiencia sensorial esté determinado por los objetos reales, aquellos que percibe, y esto es así por la distinción clara entre los estados de alucinación y de percepción. Esta teoría es no relacional, en el sentido de que el objeto real no es esencial para la experiencia perceptual. Así, hay muchos intencionalistas que dicen que el carácter fenomenológico de la experiencia está completamente determinado por el *contenido* de dicha experiencia.

De este modo, los intencionalistas sostienen que lo común entre una experiencia perceptual y una alucinación es su contenido intencional. El contenido perceptual podría, para algunos, ser una actitud proposicional del tipo "S percibe/experimenta que p", sin que los intencionalistas se comprometen con ello, ya que es dudoso que todos los estados intencionales sean actitudes proposicionales, pues no son o bien verdaderos o bien falsos [7]. Este debate, de si la percepción tiene o no contenido proposicional, deriva hacia asuntos muy diversos y es muy fecundo en nuestros días.

Otro debate acerca del contenido perceptual de la experiencia, independiente que sea o no proposicional, es el de si es singular o general en su naturaleza. Un contenido singular es aquel de un objeto particular, de manera que no puede ser el contenido de un estado mental, a menos que el objeto exista (también se les llama dependientes del objeto). Un contenido general es aquel en cuya capacidad de ser contenido de un estado intencional no depende de la existencia de ningún objeto particular. Este debate no es solamente acerca de si la existencia de la experiencia conlleva o presupone la existencia de su objeto. Un objeto intencional es siempre un objeto para un sujeto, pero sigue existiendo el problema de la alucinación.

Entonces, ¿cómo se distingue el contenido de una experiencia perceptual de otros estados intencionales? Algunos intencionalis-

tas sostienen que el contenido de la percepción es no conceptual. La idea básica es que la percepción involucra una forma de representación mental que es en cierto sentido menos sofisticada que la representación en, digamos, las creencias. Por ejemplo, si decimos que *a es F* podemos decirlo aunque no tengamos los conceptos que requiere creer que *a es F.*

Las objeciones a la teoría intencional son, principalmente, que no distingue adecuadamente a la percepción de otras formas de intencionalidad, de manera que no captura lo que realmente hace a la percepción tan distintiva. Parecería que los intencionalistas no pueden dar cuenta del carácter cualitativo o sensorial de la experiencia perceptual. Al asumir la percepción como representación, no pueden dar cuenta de la sensación y entonces no pueden realmente distinguir la percepción de otros tipos de pensamiento. La respuesta más burda a esta objeción es que hay estados intencionales que tienen esta cualidad (muchas veces llamada *qualia*) y otros no. También dicen que para tratar el carácter fenoménico de una experiencia perceptual necesitamos tratar a la percepción como si tuviera *qualia* no intencional y también intencionalidad. De hecho, hay un debate entre los que aceptan o no el *qualia*. Otra crítica fuerte a los intencionalistas es el llamado "velo de la percepción", que argumenta que al no tratar a los objetos como esenciales para la experiencia, se deja a la mente fuera de contacto con la realidad.

Por último, la teoría disyuntivista sostiene que los objetos de genuina percepción son independientes de la mente y que el carácter fenomenológico de ésta depende de esos objetos. Sin ser inconsistente acepta que hay ilusiones y alucinaciones, pues niegan que la percepción genuina y la alucinación indistinguible subjetivamente sean estados mentales del mismo tipo psicológico. Niega entonces el llamado "principio del factor común". Para quienes apoyan esta teoría la experiencia se distingue por una disyunción: la experiencia es una genuina percepción o una simple alucinación. Los disyuntivistas no niegan que haya un estado físico común entre el que percibe y el que alucina, lo que niegan es que el estado de percibir un objeto sea idéntico o supervenga a ese estado físico. Esto es, percibir un objeto es un estado relacional en el cual el objeto percibido es constitutivo de la percepción. El disyuntivista ve las propiedades experimentadas en la expe-

riencia perceptual como instanciadas, mientras que en la alucinación las ve representadas; de esta manera, la percepción es la presentación de sus objetos (y no la representación, como dirían los intencionalistas).

Algunas críticas al disyuntivismo se basan en su principal característica, es decir, que niega que lo que es común a la percepción y a la alucinación sea de importancia psicológica o que sea un tipo fundamental de estado mental. Otra crítica es que no dicen qué es la alucinación, y otra más que dan razón de cómo la alucinación y la percepción pueden llevar a la misma acción basada en el mismo tipo psicológico.

Ahora bien, en todas estas teorías que debaten sobre percepción el tiempo encaja de manera casi natural. Uno de los debates más importantes entre estas teorías rivales es la del contenido de la percepción, en el cual también el tiempo participa de manera necesaria, pues le atañen todos los aspectos relacionados con las disputas. En aquéllas se toma a la *experiencia* siempre teniendo algún componente fenomenológico. Además, en los debates de las experiencias perceptuales (como la del tiempo) siempre se indaga acerca de cómo se relaciona el contenido de la experiencia con su carácer fenomenológico. Hay varias relaciones que se han pensado acerca de cómo el contenido de una experiencia representa su fenomenología. Una posición sostiene que el contenido es suficiente para la fenomenología, otra más radical sostiene que el contenido es idéntico a la fenomenología, y una tercera postula que la fenomenología determina el contenido de la experiencia.

En el intencionalismo, las propiedades fenomenológicas están determinadas por propiedades representacionales. Algunas veces se dice que las propiedades fenomenológicas supervienen a las propiedades representacionales de la experiencia, de manera que dos experiencias que tengan las mismas propiedades representacionales tienen la misma fenomenología. Hay algunos, como Chalmers, que distinguen las propiedades representacionales puras de las impuras. La idea es que las impuras determinan la fenomenología, de manera que puede haber experiencias en modalidades distintas, o experiencias que den pie a que distintas actitudes puedan tener el mismo contenido pero diferir fenomenológicamente.

Algunas preguntas interesantes que se pueden hacer, considerando que las teorías de la percepción y del contenido de la experiencia perceptual se embonan muy bien con nuestro tema serían: ¿Cuál es la relación entre el contenido y el contacto perceptuales con la realidad? ¿Cómo interaccionan las experiencias en distintas modalidades? ¿Cómo se reflejan las constancias perceptuales en los contenidos de la experiencia?

LA EXPERIENCIA Y EL TIEMPO

El descubrimiento, la identificación y el análisis de la experiencia básica del tiempo llevan al objeto de estudio del presente trabajo, basándose en las perplejidades ontológicas y en los laberintos conceptuales tradicionalmente asociados con el tiempo. La pregunta legítima sobre la conciencia del tiempo no sólo implica el enfoque psicológico de cómo un ser temporal, el ser humano, es consciente de la temporalidad universal, sino que también coincide con la cuestión real del "origen del tiempo" o con la cuestión del "sentido del tiempo", que es el fin primordial de sentido, como la experiencia lo revela. Esta es una auténtica complicación fenomenológica, en la que el tiempo no es estudiado como un instante original en el mundo *objetivo* (con esto me refiero al mundo independiente de nosotros), sino en medio de nuestra experiencia, la cual está vinculada con la percepción de varios tipos en nuestra vida diaria. La experiencia temporal, todos lo sabemos, es muy distinta de aquella medida por un reloj. Hay en general dos respuestas a estos laberintos del tiempo, las teorías de la memoria y las del "tiempo especioso [8]".

El análisis fenomenológico que nos interesa como punto de partida de la experiencia de la temporalidad debemos referirlo a su origen, que es la estructura de tres partes de la temporalidad husserliana y que también es planteada por James en su "tiempo especioso".

Por una parte, está el presente como una unidad, un agregado, nuestra morada en la conciencia básica y, por otra parte, este momento de conciencia es inseparable de un flujo, de una corriente. Este primer análisis de la conciencia del tiempo llevaría, entonces, a distinguir tres niveles de temporalidad:

1. Un primer nivel, propio de los objetos temporales y los eventos del mundo. Este nivel está cercano a las nociones ordinarias de temporalidad en la experiencia humana, lo cual conecta con la noción de temporalidad usada comúnmente en la física y en computación.
2. Un segundo nivel, que es rápidamente derivado del primero por reducción, es el de los actos de conciencia que constituyen los objetos-eventos. Este es el nivel "inmanente", el nivel basado en el "tiempo interno" de los actos de conciencia. Su estructura forma el cuerpo principal del análisis fenomenológico en las *Lecciones* husserlianas.
3. Finalmente (y este es el nivel más sutil de análisis) estos dos primeros niveles están constituidos por otro nivel, donde no es posible una distinción interno-externo, el cual Husserl llama el "tiempo absoluto constitutivo del flujo de la conciencia" (Varela, p. 269).

Así, tomando este desdoble de características surgidas del análisis del tiempo y, sobre todo desde el tercer punto planteado por Husserl, es que debemos abocarnos a explorar el importante rol del tiempo en la conciencia, es decir, en cómo es la experiencia perceptual del tiempo. Nuestra vida interna subjetiva es de importancia central como seres humanos. Sabemos muy bien que el cerebro físico está íntimamente involucrado en las manifestaciones de nuestra experiencia subjetiva consciente y en la forma en que actuamos consecuentemente en nuestro contexto particular. Entonces la gran pregunta es: ¿cómo se relaciona nuestra experiencia subjetiva temporal con el tiempo de la experiencia como tal?

Para ser agentes efectivos en el mundo debemos representar certeramente lo que está ocurriendo a nuestro alrededor. Para eso usamos constantemente nuestros sentidos, sobre todo el del tiempo. Si estuviéramos constantemente fuera de tiempo en nuestras percepciones y creencias mientras hacemos nuestras actividades, sería prácticamente inmediato que nos enfrentáramos con nuestra extinción; pero no, hemos desarrollado maneras de sobrevivir. Sin embargo, lo hacemos de una manera muy peculiar: en la mayoría de los casos percibimos únicamente nuestro pasado reciente. Además, aunque las cosas cambian, lo hacen en la mayoría de los casos a un ritmo que es mucho más lento que la velocidad

a la que la información del mundo viaja hacia nosotros. De esta manera, cuando formamos creencias de lo que está sucediendo a nuestro alrededor, lo hacemos de una manera bastante precisa.

De hecho, hemos heredado de la física clásica una noción del tiempo como flecha, como un flujo constante basado en secuencias de elementos infinitesimales, que son de hecho hasta reversibles para ciertas partes de las teorías físicas. Pero sabemos que el tiempo no es igual a como lo sentimos de manera fenomenológica, a la temporalidad de un evento perceptual. A veces parece que el tiempo vuela, especialmente cuando estamos en un actividad con gran carga emotiva. Otras veces parece, cuando estamos estresados o en una situación de alto riesgo, que el tiempo se dilatara o congelara en nuestra percepción, al menos así la recordamos. Nuestra percepción del tiempo es distinta de persona a persona, y definitivamente tiene una raíz profundamente biológica en nuestro cerebro, pero, ¿cuál es?

Como ya mencionamos, ser capaces de seguir la huella del tiempo es una habilidad vital para nuestra sobrevivencia en tanto nos permite saber qué pasa a nuestro alrededor y cómo responder ante un evento particular. Tenemos, además, varios tipos de "relojes internos"; algunos que nos ayudan a nuestras experiencias más básicas (como el circadiano para dormir) y algunos que se entrecruzan con diversos procesos cognitivos más complejos, que además influencian nuestros demás sentidos.

El tiempo objetivo[9] es, como la relatividad especial lo estipula, parte de un continuo tetradimensional en el que vivimos. Nuestro cerebro tiene, de hecho, una difícil tarea que resolver. Múltiples señales de diferentes modalidades son procesadas a distintas velocidades en regiones neuronales distantes, y para ser un organismo apto como un todo estas señales deben alinearse a tiempo para responder a los eventos de nuestro ambiente. La coordinación de los eventos, como un acto motor seguido de una consecuencia sensorial es crítico para movernos, hablar y determinar causalidades; más aún, es vital para decodificar la descarga de patrones temporales en nuestros receptores sensoriales.

Por ejemplo, uno de los problemas vitales a tratar sería el hecho de que el espacio-tiempo objetivo es uno, pero no estamos tan seguros de si es uno en nuestra percepción de él. Es decir, ¿percibimos de manera separada el espacio del tiempo [10]?, o, ¿lo hace-

mos de manera conjunta y a la hora de que lo memorizamos se desdoblan? Pareciera que uno de los rasgos más interesantes a tratar en este sentido (aunque tendrá que ser abordado en un trabajo posterior) sería el de nuestra expresión léxica del tiempo, para a través del estudio de ciertas palabras como "en" (que puede expresar tanto tiempo como espacio), analizar el aspecto del espacio-tiempo y la manera en que lo representamos en nuestra mente, para utilizarlo, tanto en nuestro actuar cotidiano, como en nuestras memorias (que de hecho influyen constantemente nuestras acciones diarias).

LA NO HOMEOMERIDAD DEL TIEMPO

En esta sección trataré brevemente de explicar la idea de la relación entre la estructura temporal de los objetos de la experiencia y la estructura temporal de la experiencia como tal. La postura ingenua dice que, cuando todo va bien, el flujo de conciencia simplemente hereda la estructura temporal de los eventos que son sus contenidos, es decir, que tu "tomas" la estructura temporal de los eventos al observarlos, de manera que naturalmente podemos empatar con el mundo y sus eventos de manera eficiente. Las propiedades temporales son las únicas propiedades que son compartidas, tanto por los objetos de la experiencia como por la experiencia misma. La pregunta que entonces surge es: ¿cual es la relación entre la estructura temporal de la experiencia y la estructura temporal de sus objetos?

Uno de los hallazgos importantes de Ian Phillips (2009, cap. 5) es que la experiencia del tiempo es un proceso no homeomérico [11]. Esto quiere decir que si se toma cualquier parte de un evento temporal, éste no es idéntico al todo, en tanto las variaciones que contiene no afectan por sí a la mirada ingenua respecto a cómo percibimos el tiempo. Para ello, requerimos primero entender el flujo de la conciencia como un proceso más que como un evento o estado. De esta manera, podemos decir que nuestro flujo de conciencia es un proceso estructurado temporalmente y que en cualquier instante: i) hay un hecho que concierne a la naturaleza del flujo en ese instante, y ii) que la naturaleza de ese flujo es accesible al sujeto de la experiencia en ese instante.

Esta concepción ayuda a tratar los distintos tiempos propuestos por Husserl que ya hemos mencionado anteriormente, y podemos ver que es verdad que el instante de cualquier experiencia no es independiente de la experiencia como curso en escalas de tiempo largas. Esto se da por la característica de no ser homeomérico, de tal manera que la posición epistémica de un sujeto respecto a su experiencia será un estado que dependa constitutivamente de su estado de conciencia (y de los estados o procesos que la influyen, como las emociones). Así, el estado en el que uno está en un instante dependerá de lo que está ocurriendo en el flujo de conciencia en ese instante, y de sus *qualias* particulares. Y como eso depende de lo que sucede en un periodo más largo de tiempo, también el estado en el que se está en un instante se obtiene sólo en virtud de los factores mentales de periodos más largos de tiempo.

Con esta idea de cierre vemos claramente que el tiempo es una forma de percepción en nuestro flujo de conciencia, que además atraviesa a los otros sentidos y que la forma de entenderlo como no homeomérico es de gran ayuda para entender los desdoblamientos que coinciden con el análisis husserliano que mencionamos al inicio del trabajo.

EXPERIENCIAS DE TEMPORALIDAD

Por último, veamos que a pesar de su importancia para el comportamiento y la percepción, las bases neuronales de la percepción del tiempo, es decir, su parte naturalizada, siguen siendo un enigma. Muchos filósofos se han interesado en cuestiones del tiempo, aunque sólo ahora y dentro de las ciencias cognitivas, que de hecho podemos echar mano de las neurociencias experimentales que se han desarrollado en los últimos años —dando luces en diversos campos usando tecnologías muy avanzadas de imaginología, como la resonancia magnética y los electroencefalogramas— para ayudar a elucidar cómo es que las neuronas en diversas áreas del cerebro subyacen a los procesos temporales. Con la ayuda de estos avances, algunas de las preguntas más interesantes son las que siguen: ¿cómo es que las neuronas codifican y decodifican la información que reciben constantemente al pasar del tiempo?, ¿cómo es que las señales que entran a diversas

regiones del cerebro a diversos tiempos se coordinan entre sí?, ¿cuál es la precisión temporal con que la percepción temporal representa el mundo exterior?, ¿cómo es que los intervalos, duraciones y secuencias se codifican en el cerebro? O, ¿qué factores (como la atención, la adrenalina, la dopamina, las emociones) influencian los juicios temporales?, ¿recalibra el cerebro constantemente su percepción temporal [12]?

Algunos ejemplos del tipo de investigaciones a los que nos referimos son las de Libet (2004). Los resultados de su investigación sobre la relación de las actividades neuronales y las experiencias subjetivas (basados en estudios directos intracraneales de simulaciones y grabaciones neuronales) han dado conclusiones muy importantes. Estos resultados permiten establecer algunos puntos que son de vital importancia para el problema del tiempo en el flujo de la conciencia. Descubrieron, por ejemplo, que el factor temporal aparece como un elemento significativo en la manera en la que la atención es producida y en la transición entre las funciones mentales conscientes y las inconscientes. Parecieran ser simples descubrimientos, pero tienen un profundo efecto en nuestro entendimiento de la mente y de nuestra percepción de la experiencia temporal.

La característica temporal para los estados conscientes significa que la experiencia consciente del mundo sensible está algo retrasada (500 mseg), de manera que por más que creamos que estamos leyendo esto muy conscientemente, “no estamos conscientemente viviendo el presente actual” (Libet, 2004, p. 199). Esto lleva a que si toda la atención consciente es precedida por procesos inconscientes, “estamos forzados a concluir que no vivimos de hecho en el presente y, además, que los procesos inconscientes juegan un rol predominante en la producción de nuestra vida consciente” (Libet, 2004, p. 222).

Aunque claro, por extraño que parezca, no percibimos este retraso; sin embargo, hay un “referente subjetivo hacia atrás en el tiempo [13]” que nos permite sentir que estamos atentos a la señal sensorial casi inmediatamente, cuando de hecho la atención no pudo haber aparecido antes que el retraso requerido para que la actividad neuronal tuviera la duración apropiada para desarrollar la atención (Libet, 2004, p. 198-199). En consecuencia, las experiencias perceptuales subjetivas (fenoménicas) de muchos tipos im-

plican una referencia subjetiva de las actividades cerebrales responsables de crear imágenes o pensamientos que dan un orden y significado consciente a las complicadas actividades neuronales que elucidan [14].

Lo anterior, además, coincide perfectamente con otros fenómenos mentales como los eventos inconscientes, que de hecho no requieren un periodo tan largo para la activación neuronal, ya que pueden aparecer muy rápidamente y de hecho las respuestas rápidas a señales sensoriales se desarrollan inconscientemente, dentro de una naturalidad en la que aprehendemos lo que ocurre a nuestro alrededor. Cabe mencionar que esto se relaciona íntimamente con las teorías de la percepción que postulan los pasos que suceden para la representación de los datos perceptuales.

CONCLUSIONES

Como podemos ver, el caso del tiempo encaja perfectamente en los debates de la percepción. Es importante, entonces, inscribirlo en un rechazo del principio fenomenológico, pues asumimos que el objeto como tal no tiene las cualidades características de una experiencia perceptual, y acercarlo más a los tipos de teoría, como la de las *qualia,* pues así se puede analizar de mejor manera la dupla con la que vivimos todos los días: nuestra experiencia del tiempo y el tiempo de las experiencias. Las teorías de la percepción y sus debates son herramientas importantes para estudiar el tiempo en la conciencia. Claro que esto presenta un gran desafío, pero es lo interesante de una investigación, sobre todo cuando se pretende abordar al problema de una manera fenomenológica y naturalizada.

Como vimos también en este trabajo, las percepciones temporales son parte vital de las experiencias de nuestra vida subjetiva, además de que también sucede que, en general, como agentes efectivos en el mundo, podemos empatar naturalmente nuestra temporalidad con el tiempo de las experiencias. Es sólo en instantes afectados por variables que la neurociencia empieza a entender que se dan fenómenos de dilatación o contracción temporales. Para ello, entender a los eventos temporales como no homeoméricos es de gran ayuda en estos análisis que prometen muchos rubros de investigación.

Así pues, el tiempo juega, por varias vías, un factor determinante en nuestra vida consciente. El tiempo debe ser tomado como un elemento primordial en el análisis de las ciencias cognitivas fenomenalizadas, como ya lo mencionamos, pero considerándolo como un tipo más de percepción, como ya se ha expuesto aquí.

NOTAS

1 Es importante recalcar aquí la diferencia de *temporalidad* con *tiempo*, entendiendo como tiempo el objetivo que cualquier reloj puede medir y como temporalidad la experiencia de este mismo, "el tiempo de nuestras vidas", como lo llama David Courzens (2009).
2 En este sentido, es importante decir que la naturalización de la fenomenología implica también un impacto en la relación entre la fenomenología y la psicología, pues mucho del carácter descriptivo de las características psicológicas convergen con las fenomenológicas; en particular, la de la percepción del tiempo.
3 Entendiendo, dentro del concepto de percepción, la detección de la información sensorial que especifica propiedades de objetos, eventos o procesos y determina una experiencia resultante que permite reconocerlos. La percepción es más que el registro consciente e intuitivo de sensaciones, pues no se explica sólo por la naturaleza del estímulo; a través de los sentidos se recibe, elabora e interpreta la información proveniente del entorno y de uno mismo. Además, en la percepción, la sensación se transforma en conocimiento, en significado.
4 El tiempo encaja perfectamente con este debate, en el sentido de atribuirle una cualidad ontológica externa a la experiencia de la temporalidad entre el objeto percibido y la mente; sin embargo, por postular agentes externos al mundo y la mente, no nos enfocaremos en ella.
5 Todos estos estados mentales parecen más bien caracterizarse por poseer un peculiar carácter subjetivo, un rasgo que sólo quien está en posesión del estado mental conoce. Hay algo que es "sentirse en" ese estado mental, que es "como poseer" tal estado mental. Este aspecto subjetivo o cualitativo o consciente de nuestra vida mental es lo que en la jerga filosófica se denomina *quale* (en singular, en plural *qualia).*
6 Quienes buscan reducir lo mental a lo físico constantemente se enfrentan al problema de los *qualia*, pues la cualidad distintiva de la experiencia no parece ser una propiedad ni del cuerpo humano ni del medio ambiente, sin embargo, poseen tanto el carácter presente de un estado mental como el fenomenológico.
7 Muchos de estos estados son los relacionados con verbos intencionales transitivos como buscar, esperar, temer.
8 El término en inglés es *specious.*
9 Esto es, el tiempo fuera de nuestra mente, descrito por las leyes de la física.
10 Para Kant, al tiempo le sigue resultando esencial un carácter de absoluta independencia con respecto a las cosas que en él se localizan.

Precisamente esto es lo que determina que su naturaleza haya de ser distinta de la de esas cosas. En definitiva, Kant considerará que del tiempo no se tiene constancia a partir de la percepción, sino precisamente a partir del hecho de que no puede pensarse la posibilidad de ninguna percepción si no es suponiendo que ésta se dé ya en el tiempo. Niega que sea un concepto empírico, ya que toda experiencia presupone el tiempo. Por otro lado, tampoco es una cosa. Así, el tiempo es una representación necesaria que está en la base de todas nuestras intuiciones. Si le niega el carácter de cosa, con lo que se opone a cierta interpretación del pensamiento de Newton, también le niega el carácter de relación, ya que, en este caso, sería un concepto intelectual (con lo que se oponía a Leibniz). En similitud con Newton, aparece como un marco vacío, y a semejanza de Leibniz, considera que el tiempo no posee realidad extramental como cosa en sí. Adoptando la terminología kantiana, el tiempo es una intuición pura o una forma *a priori*, trascendental de la sensibilidad, y constituye (junto con el espacio) la forma de toda percepción posible desde el punto de vista de la sensibilidad, así como la base intuitiva de las categorías. Es trascendentalmente ideal y empíricamente real, como condición de objetividad (Couzens 2009, cap. 1).

11 Homeomería es toda parte elemental igual al conjunto que con otras partes conforma, en donde el todo compuesto por las partes es similar a las partes más elementales e indivisibles de la materia.

12 Por cuestiones de espacio no es posible ahondar en la relación entre este tipo de estudios y la memoria pero sí mencionar que en *Materia y memoria*, Bergson considera que la memoria recoge y conserva todos los aspectos de la existencia, y que es el cuerpo, y especialmente el cerebro, el medio que permite recobrar los datos mnémicos haciendo aflorar recuerdos de forma concomitante a percepciones. Según él, no vamos del presente al pasado; de la percepción al recuerdo, sino del pasado al presente, del recuerdo a la percepción. De manera que enlazar los estudios de imaginología actuales a las ideas de cómo la memoria juega un rol predominante en nuestra percepción del tiempo será de vital importancia para el futuro de esta investigación.

13 El término que acuña Libet en inglés es "subjective referral backwards in time".

14 Haciendo alusión a la expresión a través del lenguaje mencionado anteriormente, este orden del que se habla aquí muchas veces sólo se expresa en nuestra lengua, pues es la manera en la que simbolizamos el mundo y nuestra percepción del mismo.

REFERENCIAS

Brown, J. (2000), *Mind and Nature, Essays on Time and Subjectivity*, London: Whurr Publishers.

Courzens, D. (2009), *The Time of Our Lives,* Cambridge, Mass.: MIT Press.

Crane, Tim, "The problem of perception", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Spring 2011 Edition)*, Edward N. Zalta (ed.), URL = http://plato.stanford.edu/ archives/spr2011/entries/perception-problem/.

Eagleman et al. (2005), "Time and the brain: how subjective time relates to neural time", *The Journal of Neuroscience,* November 9, 2005, 25(45): 10369-10371; doi:10.1523/JNEUROSCI.3487-05.2005.

Fish, W. (2010), *Philosophy of Perception, a Contemporary Introduction,* Nueva York: Routledge.

Husserl, E. (1905), *Lecciones de* fenomenología de *la conciencia interna del tiempo,* Madrid: Trotta, 2002.

Le Poidevin, R. (2007), *The Images of Time*, New York: Oxford University Press, USA.

— http://plato.stanford.edu/entries/time-experience/ - 1, consultado el 3 de enero, 2011.

Libet, B. (2004), *Mind Time, the Temporal Factor In Consciousness*, Harvard: Harvard University Press.

Roy, Petitot, Varela and Pachoud (eds.), (1999), *Naturalizing Phenomenology Issues in Contemporary Phenomenology and Cognitive Science*, Stanford: Stanford University Press.

Papineau, D. (2002), *Thinking about Consciousness*, Oxford: Oxford University Press.

Varela, F. (1999), "The specious present: a neurophenomenology of Time consciousness", in Petitot, Varela, Pachoud and Roy (eds.), 1999, *Naturalizing Phenomenology Issues in Contemporary Phenomenology and Cognitive Science*, Stanford: Stanford University Press.

Varela, Thompson, Rosch. (1991), *The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experienc*e, Cambridge, Mass.: MIT Press.

LA IMAGINACIÓN MUSICAL DESDE UNA APROXIMACIÓN CORPORIZADA

XIMENA GONZÁLEZ GRANDÓN

ABORDAJE DEL PROBLEMA

La experiencia fenomenológica de escuchar 'tonos en la cabeza' resulta bastante común, desde armonías que nos agradan y podemos jugar con ellas a voluntad, molestos tinnitus que pueden ser posteriores a una noche de concierto o inclusive el pegajoso *ringtone* de los celulares. Este es un mismo fenómeno que se denomina imaginación musical, y conlleva muchos mecanismos que pueden ser entendidos desde una postura corporizada y enactiva de la audición musical.

La imaginación musical es un tema que ha sido poco profundizado a lo largo de la historia de las ideas. No obstante, en las últimas tres décadas ha ido emergiendo como un fenómeno particular de interés tanto en sí mismo como con relación a otros procesos cognitivos. Ha mostrado ser una importante vía para entender cómo funciona la conciencia, sobre todo si pensamos en sus perplejidades ontológicas y en las controversias conceptuales que se han asociado con el tema.

A lo largo de este trabajo pretendo explicar el fenómeno de la imaginación sensorial [1] de tonos musicales, defendiendo que al imaginar no se escucha una 'imagen mental fenoménica con el oído de la mente', que es una representación estática o descriptiva, como lo afirma la ciencia cognitiva clásica [2], sino que se trata de la actividad *ideo-motora* y *sensorio-motora* que re-presenta [3] uno o varios sonidos al emular o simular subjetivamente una experiencia perceptual de tal o tales sonidos.

La pregunta legítima acerca de la imaginación musical como parte de un fenómeno de la conciencia, como una experiencia que

forma parte de la inmensa red de interconexiones dinámicas entre el cerebro y el cuerpo, no sólo implica una aproximación psicológica de cómo el humano utiliza la facultad imaginativa con relación a otras facultades mentales, sino que coincide con las preguntas que tienen que ver con su fenomenología, con la experiencia subjetiva de escuchar con el "oído interno".

La aproximación que se propone es estudiar este fenómeno considerando que la experiencia y sus bases biológicas están enlazadas por constreñimientos mutuos, lo que implica que el fenómeno debe naturalizarse. La base teórica proviene de las líneas teóricas derivadas del paradigma corporizado, la teoría enactiva propuesta por Varela y las herramientas de las neurociencias cognitivas, la fenomenología y la psicología. El argumento central se sostiene de una teoría de la mente monista ontológica neutral [4] y de un pluralismo epistemológico o conceptual necesario dadas las múltiples perspectivas y teorías científicas derivadas de su abordaje. Se intentará lograr una perspectiva unitaria y coherente que provenga de esta aproximación interdisciplinaria.

INTRODUCCIÓN

Existe un cierto consenso en considerar a la imaginación musical como la capacidad mental para la recreación o invención de experiencias de un objeto sonoro o de procesos musicales, como melodías, armonías, ritmos o timbres, en ausencia o en conjunción de un estímulo consensual a los receptores auditivos. Esto puede derivar en varios tipos de imágenes musicales. Como un fenómeno endógeno, abstracto o eidético, en el cual el contenido de las imágenes es internamente generado desde la recuperación de la memoria no constreñido por el estímulo sensorial, como cuando se compone música sin estarla escuchando. Como dependientes de una interacción de los procesos dependientes de memoria (expectativas) con representaciones que se reciben del estímulo auditivo entrante. Coperceptuales, por la presencia de proyecciones imaginativas en presencia del estímulo perceptual (Reybruck, 2001; Janata, 2001).

La definición de música que utilizaremos es la siguiente:

> La música es una construcción humana de sonidos encauzados, la cual, mediante instrumentos finamente ajustados y una expresión

> motora optimizada, se constituye en un estímulo auditivo espacio-temporalmente organizado que resulta en estados emocionales y figurativos conscientes, estéticamente significativos y culturalmente valorados (Díaz, 2010).

La imaginación musical se ha planteado como una herramienta epistemológica para darle sentido a la música, porque se considera integral al proceso general de la cognición musical. No puede haber percepción, cognición o conocimiento de la música a menos que la imaginación musical actúe de por medio, en tanto estos fenómenos utilizan imágenes sónicas, que son producto del impacto de las ondas sonoras musicales en el cuerpo y que generan imágenes internas, las cuales son manejadas en el resto de procesos cognitivos (Godoy, 2001).

Entonces, ¿cómo se lleva a cabo el fenómeno en cuestión en la experiencia consciente? ¿De dónde proviene la materia prima para que surjan imágenes musicales? ¿Será de perceptos, de conocimientos previos, del ambiente contextual, de recuerdos, de recreaciones en sí mismas o de resonancias corporales?

La experiencia de la imagen musical se relata en primera persona como aquella que sucede cuando se tiene un 'tono en la mente'. En ocasiones, para que ese tono esté ahí se pudo haber escuchado previamente una melodía que lo contenía o haber sido compuesta por una mezcla individual; entonces estamos hablando de varios procesos involucrados: percepción, memoria, conocimiento. El oído escucha música y descompone el sonido que le llega desde el ambiente, desde un contexto particular hacia otro contexto particular, y de un modo u otro a partir de eso se vive la experiencia de la imagen musical. Así pues, ¿sólo es mental o también es corporal? ¿Qué es lo que sucede en términos neurofisiológicos? ¿En términos fenomenológicos? ¿En términos corporales?

Por un lado, sabemos que los debates clásicos respecto a la imaginación no han tomado en cuenta la parte fenomenológica, la parte subjetiva. El debate más conocido, entre 'pictóricos' (Kossylin, 1996) y 'descripcionalistas' (Physhylyn, 2002) es acerca de la naturaleza de la imaginación y su relación con la cognición y el cerebro, donde se postulan las representaciones mentales y se define la imaginación como "ver una imagen mental con el ojo de la mente". Es decir, se sostienen del paradigma clásico y reducen

la imaginación a visualizaciones. Ahí han mostrado que su mayor preocupación no es dar cuenta de la experiencia imaginativa sino explicar la habilidad de los sujetos para resolver problemas en varios tipos de tareas cognitivas en los que se requiere utilizar la imaginación. Considero que si vamos a tener algún avance al respecto, será porque la imaginación se entiende como una forma de experiencia humana en un contexto, no sólo como una forma de representación mental interna que es utilizada en el procesamiento de información fuera de cualquier constreñimiento ambiental. Los modelos explicativos que utilizan el paradigma clásico de las ciencias cognitivas resultan muy útiles cuando se quieren entender programas de inteligencia artificial o algoritmos computacionales; sin embargo, cuando se trata de comprender mejor los fenómenos cognitivos de seres vivos históricos con subjetividad, las unidades básicas de explicación que resultan más adecuadas son las provenientes de premisas teoréticas más corporizadas y situadas.

La corporización y el enfoque enactivo de las ciencias cognitivas plantean una visión que resulta pertinente para la empresa planteada. Al conjuntar la fenomenología y la ciencia experimental como mutuamente constreñidas, se hace posible entender comprehensivamente la experiencia subjetiva de la imaginación.

COGNICIÓN E IMAGINACIÓN CORPORIZADAS

A principios de los ochenta, una nueva manera de pensar en la cognición comienza a tomar lugar. La interdisciplinariedad se introduce en algunos campos de las ciencias cognitivas y elementos de la biología como la imbricación del agente cognitivo, la autonomía de los sistemas vivos y las propiedades autorganizativas y emergentes del organismo, desde el nivel celular hasta el nivel del sistema nervioso, comienzan a ser parte de las unidades de explicación de los fenómenos cognitivos. Asimismo, se integran desarrollos de física en cuanto a sistemas autorganizativos y de matemáticas acerca de sistemas complejos no lineales. De esta transdisciplinariedad surgen nuevas propuestas (Varela, Thompson y Rosch, 1991; Noë, 2005; Godoy y Leman, 2010) que intentan dar cuenta de la cognición y de los problemas de la conciencia postulando un agente corporizado que *enactúa* su mundo de

experiencia por medio de la interacción entre la unidad del ser vivo y su ambiente en tiempo real con situaciones del mundo real. Estas ideas tienen su antecedente en la filosofía continental de Husserl (1929) y Merleau-Ponty (1975), las cuales, al sostener el enfoque fenomenológico, no han tenido gran repercusión en la corriente dominante de las ciencias cognitivas.

Desde esta perspectiva, lo que es significativo y relevante se va creando en la interacción constante con un entorno que desafía la coherencia interna a través de encuentros y perturbaciones. El "mundo exterior" no está predado o es prexistente como postula la tradición racionalista de la que deriva la cognitiva clásica. Tampoco hay necesidad de un observador externo que determine reglas y problemas, sino que es en el acoplamiento donde surge el significado (Varela, 1991; Castoriadis, 1987).

El desarrollo del sistema nervioso une efectores (músculos, secreciones) y superficies sensoras (órganos sensitivos, terminaciones nerviosas), y acopla movimientos con una corriente de modulaciones sensoriales de una forma circular. Ello cuestiona una causalidad cerrada y lineal. El resultado son correlaciones de percepción-acción (senso-motoras) surgidas y moduladas por un conjunto de neuronas entrelazadas, formando una red interneuronal distribuida altamente integrada. Los actos de la conciencia resultan de transiciones dinámicas entre conjuntos neuronales unidos transitoriamente por conexiones recíprocas, y las bases para la integración están dadas por las áreas asociativas que median entre las áreas motoras y sensitivas (Varela, 2001). Bajo este enfoque, las conexiones *bottom-up* (cuerpo-nervios espinales-cerebro) y *top-down* (cerebro-nervios espinales-cuerpo) se integran en una red a larga escala de llegadas y de actividad endógena (principalmente lóbulos frontales y sistema límbico que preparan, emocionan, ponen atención, imaginan, ejecutan) donde se genera la sincronización que marca un mismo proceso sensorial-actuante en vez de dos procesos distintos (Varela, 2001). Este sistema único denominado tálamo-cortical resulta de la interacción recíproca regida por bucles rentrantes determinado por constreñimientos externos y endógenos. Por lo tanto, las funciones cognitivas serían una manifestación intrínseca de la actividad neuronal, actividad del sistema tálamo-cortical facilitada por la excitación de neurotransmisores que se autorganizan en ensamblajes coherentes bajo

los constreñimientos de mecanismos internos (atención, imaginación, percepción, memoria) y por el estímulo sensorial que proviene del impacto del ambiente en el cuerpo. Esta revelación de la neurociencia reciente (Llinás, 2005; Díaz, 2007; Varela, 2001) libera de la búsqueda de una cualidad homuncular centralizada en la conducta de un agente cognitivo y de considerar a la cognición un fenómeno únicamente mental sin constreñimientos corporales o ambientales.

Esta multiplicidad multidireccional, o causalidad circular, puede resultar contraintuitiva frente al acostumbrado modo causal de direccionalidad de tipo funcionalista: estímulo (*input*) → procesamiento en caja negra → conducta (*output*), en el que se piensa al cerebro como una computadora digital que trabaja en una secuencia paso a paso de abstracción de información. Sin embargo, esa multiplicidad es la manera en que funcionan los sistemas complejos no lineales, sistemas mucho más cercanos a la naturaleza viva del mundo real.

A partir de estas ideas, podemos sostener que para tener una experiencia fenoménica en primera persona se necesita un cuerpo: un sistema sensorial, un sistema nervioso distribuido, una musculatura con nervios periféricos sanos y un accionador que posibilite reaccionar a la experiencia y provoque cambios en su mundo. Se necesitan, además, estímulos provenientes del ambiente circundante que impacten este cuerpo. Por lo tanto, la vida cotidiana es necesariamente la de agentes situados, inmersos de continuo en sistemas percepto-motores en marcha paralela, enormemente dependiente de las contingencias e improvisaciones del entorno (Varela, 1991).

Los agentes humanos corporizados son analizados como unidades autorganizadas en las cuales la cognición funciona a través de una red de elementos interconectados capaces de cambios estructurales dependiendo de las perturbaciones cotidianas. Se plantea que un funcionamiento adecuado de la cognición implica acciones efectivas sobre el mundo por un acoplamiento estructural del sistema nervioso-cuerpo-ambiente. Entonces, los sujetos en su vida cotidiana se esfuerzan constantemente por alcanzar altos grados de libertad, es decir, por lograr el acoplamiento estructural que permita la estabilidad del sistema, resistiendo activamente y desafiando las muchas fuerzas que actúan en con-

tra de ellos intentando romper la unidad del sistema, o sea, las diversas perturbaciones, como pueden ser bacterias patógenas, cambios geográficos o nuevos sabores u olores (Gangopadhyay, 2006). La idea central es, pues, que el organismo hace aparecer y especifica su propio dominio de problemas y acciones que deben ser efectuadas, y que existe así una codeterminación constante sujeto-mundo. Como una estrategia primaria para contrarrestar las fuerzas que actúan sobre y en contra del sistema, los agentes humanos recurren a la interacción con su ambiente en formas diversas. Una de estas formas sucede al re-presentarse a sí mismos enactuando posibles eventos por medio de interactuar con el estado presente de los eventos. Esta capacidad es lo que se denomina imaginación: la enacción de mundos posibles, re-presentarse a sí mismos en posibles acontecimientos en distintos grados de complejidad por medio de la interacción con el ambiente inmediato (Gangopadhyay, 2006). Capacidad que también se utiliza en forma de re-presentación de objetivos de acciones particulares, de representar en el sistema con la imaginación metas distintas a las inmediatas.

Por lo tanto, desde una perspectiva 'enactiva', imaginar no es un ejercicio desencarnado de habilidades sensorio-motoras abstractas, sino un acto sensorio-motor genuino (Thompson, 2007).

Imaginar es re-presentacional, la percepción es presentacional ya que el objeto es experimentado como presente en el 'ser corporal' y por lo tanto como directamente accesible. En cambio, una experiencia re-presentacional constituye su objeto precisamente por la ausencia fenomenológica en su ser corporal y por ser evocado o creado ('enactuado'). En suma, podemos decir que imaginar X es re-presentar X por medio de simular, emular o neutralizar subjetivamente la experiencia perceptual de X (Thompson, 2007).

ENACCIÓN AUDITIVA MUSICAL Y SUSTRATOS IDEO-MOTORES

Las imágenes sónicas, a diferencia de las imágenes visuales, no son estáticas sino dinámicas y cambian con el tiempo, razón por la que están más relacionadas con la percepción de eventos que se extienden temporalmente que con el *scanning* de una imagen.

La música, como un evento en movimiento, se forma de sonidos dotados de amplitud, duración y tono que se presentan en

cierta secuencia, combinación, ritmo y cualidad de timbre. Éstos poseen aspectos físicos de vibración, fenoménicos de conciencia y experiencia (perceptual, imaginaria), motrices desde la resonancia corporal hasta la expresión corporal, neurofisiológicos de actividad neural, simbólicos de representación, ambientales de espacio y medio de transmisión, y culturales de estilo y tradición. La música posee una doble naturaleza física y mental en el sentido del doble aspecto, una integración correlativa de dos fenómenos interdependientes de apariencia distinta, pero de raíz única (Díaz, 2007). Estas ondas sónicas musicales impactan sobre todo el cuerpo, incluyendo los nervios periféricos en las superficies corporales y a la membrana timpánica que las convierte en energía mecánica y, posteriormente, en señales electroquímicas que se interpretan en áreas corticales primarias y secundarias. Aun así, en la audición el sonido no es un mero estímulo o una mera sensación, sino una coordinación sensorio-motora, es un acto, un movimiento que emerge de respuestas motoras (Dewey, 1896). La experiencia musical puede ser descrita en los términos de la forma enactiva o encarnada de escuchar, que toma al cuerpo humano y sus acciones sobre el mundo como una referencia.

La ciencia cognitiva tradicional ha enfatizado el aspecto cerebral de la intencionalidad. Pensar, recordar o imaginar son acciones que tienen un contenido únicamente mental y en las que el cuerpo resulta epinofenoménico. Frente a eso, nuevos desarrollos han proveído evidencias del rol que juega el cuerpo humano al moverse y al actuar como componentes básicos del fenómeno de la intencionalidad (Berthoz, 1996; Metzinger y Gallese, 2003; Jeannerod, 1994). Desde esta aproximación, la intencionalidad se refiere a un entendimiento basado en el actuar sobre el mundo y se le ha denominado intencionalidad corporal, intentando unificar al cerebro como otro órgano más dentro del cuerpo, que en el caso de la música, es uno de los sitios donde se impactan las ondas sonoras. Esta intencionalidad corporal se puede concebir como un efecto emergente de acoplamiento acción/percepción, y el correlato subyacente puede ser definido en términos del sistema tálamo-cortical. Si la acción y la percepción están atadas fuertemente (en traslapes de códigos neuronales), entonces debería ser posible derivar secuencias de acciones desde la percepción para ver cómo la intencionalidad es reflejada en otras secuencias de

acciones (Leman, 2008). Las articulaciones corporales pueden ser vistas como expresiones del proceso de convertir la energía física en acciones relevantes, y como consecuencia, en una ontología de acciones intencionadas. La esencia de la intencionalidad corporal es la articulación de formas sónicas en movimiento, con el énfasis sobre pautas motoras con relación a las resonancias conductuales del cuerpo humano.

Estamos planteando un organismo autopoyético (auto-creación) en el que cuerpo y cerebro son sus partes inseparables, que cuando escucha o imagina música es un mismo sistema mente-cerebro/cuerpo y tálamo-cortical el que se activa. Las trayectorias sensoriales activan trayectorias motoras, activación que permite al sistema reaccionar a la energía física sónica del ambiente, a través de la ejecución de una acción o la simulación de una acción. En la simulación, al imaginar una situación, los procesos eferentes son activados pero bloqueados a cierto nivel. Como resultado, el precepto o la imagen musical se convierten en un objeto con tendencia directa a la acción, y por esa tendencia se convierte en un objeto de una ontología orientada a la acción, ontología que define una red *a priori* de las tendencias subjetivas dirigidas a un objetivo, o sea, para la percepción, la imaginación y la acción.

Al concebir a la música como movimiento a través del tiempo, se da cabida a una imaginación musical motora en la cual un sujeto simula una acción, una experiencia fenoménica en la que no hay manifestación de la acción, pero el sujeto siente que la está ejecutando. Esta actividad se denomina *ideo-motora* (imaginación-efectores), en contraste con la *senso-motora*, y se considera que permite un mejor control cognitivo y la anticipación de las consecuencias posteriores de la acción, en la base de un modelo interior del cuerpo y del mundo. Entonces se estaría planteando que la imaginación motora es la manifestación de una simulación mental que acompaña la planeación y ejecución de los movimientos (Reybrouck, 2001; Berthoz, 1996). A partir de lo ideo-motoro se puede tener toda una categorización de eventos sonoros, algunos de los cuales podrían estar basados en la utilización de información almacenada en la memoria por las experiencias cotidianas. Esta actividad incluiría los movimientos simulados relacionados con la recepción de estructuras musicales que pueden ser imaginados como tonos de 'tensión' o de 'disolución'; y también las

acciones producidas por el sonido como al seguir el pulso o ritmo de una melodía con los pies, al silbar, tararear o al bailar. Estas últimas son producto de las resonancias biomecánicas producidas por la música. La experiencia de escuchar música resultaría en respuestas mentales y corporales como un todo, haciendo probable la correlación de la estructura espacio-temporal de la música con la de los movimientos corporales acoplados a la música, resultando este acoplamiento parte del sustrato de la cognición musical (Leman, 2008).

Por lo tanto, cuando un sujeto escucha música codetermina su ambiente musical sónico y los sonidos escuchados no son reducibles a la cualidad objetiva de estar causados por una vibración física, ya que afectan a un dominio completo de proyecciones imaginativas que emergen desde patrones recurrentes de actividad *ideo-motora* y *senso-motora* (Reybrouck, 2001). Esta sería la forma enactiva de escuchar música, una manera proactiva más que conservadora en el sentido de que el escucha puede hacer anticipaciones de patrones de movimiento musical o expectativas al modo en el que subsecuentemente evolucionará el sonido, sobre la base del ambiente musical previamente construido a partir de conocimientos previos, evocaciones, recuerdos o de manera co-perceptual. Desde esta postura, la imaginación musical se estaría formando como una mediación anticipatoria entre la percepción-acción, que produciría predicciones de los estados futuros de la melodía (Berthoz, 1996).

La ontología orientada a la acción está biológicamente diseñada para predecir y anticipar los recursos que proveen de energía en el ambiente; esta ontología relaciona al sujeto, su mente, su cuerpo y la memoria, que ha sido construida a través de la experiencia sobre el mundo a largo plazo. La música es vista como algo con un particular llamado al entendimiento intencional e interaccional.

Estas ideas estarían sugiriendo que la imaginación musical sería una capacidad que estructura y organiza la experiencia en curso a través del tiempo, por medio de un proceso predictivo de simulación que permite al escucha hacer predicciones a la extensión actual de la música a través del tiempo. Se sostienen, además, el paradigma enactivo propuesto por Varela, de la 'teoría motora de la percepción' que postula que la percepción y la imaginación

surgen del cableado nervioso que está asociado con los movimientos, exista o no movimiento, ya que el fenómeno clave es la intención motora que sucede endógenamente en la imaginación motora, donde se encontraría el contenido de estas intenciones (Jaennerod, 1994). Esto tendría una cierta evidencia neurocientífica en los estudios experimentales realizados por Naito (2001), quien encontró áreas que se activan durante la imaginación musical y también durante la imaginación motora (imaginación de la cinestesia involucrada en los movimientos). En otro estudio (Henrik, et al., 2002) se pidió a músicos que evocaran primero música y después imaginación motora de su instrumento durante una actuación imaginada y se encontró que la frontera parietal-temporal (Spt) y el área motora suplementaria (SMA) responde a ambas, tanto a la imaginación musical como a los movimientos corporales imaginados referentes. Por tal motivo, existe la posibilidad de que las imágenes de sonidos musicales y su movimiento puedan estar integradas en el cerebro. Este tipo de evidencias empíricas resaltan el vínculo de la experiencia motriz y subjetiva, y dan cuenta de una visión *enactiva* (Leman, 2008).

LA CIENCIA EXPERIMENTAL DE LAS NEUROCIENCIAS

Las técnicas actuales en imagenología cerebral pueden ser muy útiles para encontrar ciertas correlaciones, aunque tienen muchas deficiencias, como el hecho de que la mayor parte de ellas reduce la imaginación y el resto de procesos cognitivos al cerebro y a variables cuantitativas.

¿Cuáles son, según la ciencia experimental actual, los procesos neurales asociados con la producción de imágenes musicales? Desde el ámbito neurocientífico, existe bastante evidencia que plantea que gran parte de los sustratos neuronales involucrados en la percepción primaria están también involucrados en la imaginación (Leman, 2007; Godoy, 2001; Zatorre, Halpern,1996). La mejor prueba que se plantea proviene de la neuromusicología y fue obtenida por Zatorre y Halpern (1996). El experimento midió el flujo sanguíneo cerebral (CBF) a doce sujetos a los que se les pedía que escucharan unas voces de una canción y juzgaran el cambio de nota, y que imaginaran lo mismo, pero sin el estímulo auditivo. Los resultados revelaron que la imagen del patrón de

CBF, en conjunto con la localización anatómica de la RMf, fue la misma durante la tarea perceptual y durante la imaginaria. De modo más específico, ambas voces imaginadas y percibidas están asociadas con actividad neuronal bilateral en las cortezas auditivas secundarias (*belt*), sugiriendo que el proceso dentro de estas regiones correlaciona a la impresión fenomenológica de los sonidos imaginados y los percibidos. Otra de las áreas que se activó en ambas tareas incluyó el área motora suplemetaria (SMA), la cual se cree implica las acciones realizadas y simuladas como componentes, tanto de la imaginación, como de la percepción musical. Los investigadores especularon que el conjunto de regiones activado podría estar asociado con la generación y/o recuperación de información auditiva desde la memoria (Zatorre, Halpern, 1996).

Una interpretación de estos resultados es que tanto percepción como imaginación emplean el mismo sustrato neuronal porque ambas procesan un tipo de información similar, pero no podemos plantear que las experiencias sean idénticas. Fenomenológicamente no lo son, y aunque utilizaran los mismos correlatos neurales, quedaría abierta la pregunta de si la percepción y la imaginación musicales se disparan al mismo tiempo. De este enfoque se plantea que los procesos que contribuyen a la imaginación se traslapan con los procesos que contribuyen a la percepción y a la cognición. Esto implica que la imaginación, la percepción y la cognición no pueden ser definidos de manera particular o separada, sino que participan en tareas o en experiencias diversas, pero pueden diferir en su participación y de forma crucial en el enjambre que los recluta, dependiendo de las circunstancias.

Otros grupos (Schuermann, 2006; Halpern, et al., 2001) convergen en hallazgos similares: la actividad neural de la corteza auditiva secundaria puede ocurrir en ausencia de sonido y esa actividad probablemente media la experiencia fenomenológica de imaginar música. No obstante, se puede argumentar que reducir la mencionada experiencia a únicamente su sustrato cerebral es inadecuado para comprender el fenómeno. Por otro lado, falta mucho por entender con referencia al correlato fisiológico y cognitivo de la imaginación musical, como las contribuciones de la corteza auditiva primaria o secundaria de cada hemisferio, la participación de la corteza frontal en el proceso imaginario, el rol del entrenamiento y la experticia musical en el desarrollo de la

imaginación musical, las diferencias del fenómeno en sordos o en individuos con oído absoluto, la influencia de la imaginación en la significación de la música, la importancia del contexto espacio temporal en el proceso imaginativo, la participación corporal en el proceso de escuchar y crear imágenes mentales auditivas y muchas otras interrogantes.

Las pruebas neurocientíficas a las que podemos acceder en la actualidad aún son muy deficientes. No obstante, pueden ayudarnos a conjeturar que la imaginación musical podría ser un acceso necesario para la percepción y para la cognición musical cada vez que escuchamos, evocamos o convocamos a la música.

A pesar de que la medición de los fenómenos internos parecería haber encontrado solución con la llegada de las técnicas de imagen funcional, todavía persiste el problema conceptual de saber qué es lo que se está midiendo. Por esa razón, cuando se solicita a sujetos en un escaner que imaginen música, no se puede tener evidencia total que lo sujetos estuviesen realizando la tarea requerida. Una posible solución para este problema involucra los índices conductuales, los cuales miden la respuesta que se correlaciona con el evento imaginado. Un estudio que se realizó con este énfasis (Halpern, 1988), fue solicitar a un grupo de sujetos que imaginaran las primeras cuatro notas de la quinta sinfonía de Beethoven y que correcta y consistentemente juzgaran que la cuarta nota es más baja que la tercera, entonces se tendría evidencia objetiva, aunque indirecta, de que se ha accedido a una representación interna que contiene información del tono.

Por último, debo mencionar que en cuanto al problema de las mediciones fenomenológicas, la metodología propuesta por la neurofenomenología de Varela (1996) podría darnos algunas claves para poder comprender mejor la experiencia que vive el sujeto al imaginar música; sin embargo, son aproximaciones incipientes.

CONCLUSIONES

La imagenería musical de sujetos vivos está más atada a la percepción de eventos que al escaneo de formas e imágenes con propiedades estáticas. Las imágenes musicales son instancias dinámicas en curso de las articulaciones sonoras a través del tiempo.

La música, como un artefacto, puede ser descrita de un modo objetivo. No obstante, la experiencia musical es altamente subjetiva y puede ser explicada en términos de ʻescuchar enactivamenteʼ que toma al cuerpo humano y a sus acciones como referentes. La imaginación musical dependerá de los tipos de experiencia que provengan de relacionarse con la música, que se apoya en tener un cuerpo con varias capacidades sensorio-motoras e ideo-motoras incrustadas en un contexto biológico, cultural y psicológico. Imaginar enactivamente es proactivo, en el sentido de que el escucha puede hacer anticipaciones a la evolución del sonido y esto con base en un modelo interno.

Esto se torna obvio al tocar algún instrumento, así como al únicamente escuchar música, cuando hay un acoplamiento con la acción a un nivel internalizado o externalizado. Percibir un objeto es imaginar las acciones que están implicadas en usarlo (Berthoz, 1996). Este acople se evidencia en investigaciones actuales sobre la relación entre percepción, imaginación y preparación motora.

Hemos de suponer que los oyentes cualificados pueden atribuir a los sonidos un gran dominio de proyecciones imaginativas que emergen de patrones recurrentes de actividad sensorio-motora e ideo-motora, seguramente mucho mayor del que podría tener un lego. También podríamos pensar que hay una simulación ideo-motora contenida en el proceso de escuchar que es básica y general.

Una de las afirmaciones de este artículo es la sugerencia de que escuchar música involucra estrategias que dependen de la codificación de pautas motoras y de la articulación motora a través de tiempo. Imaginar debe estar relacionado con la planificación y la preparación motora sin respuesta motora actual. Existe una equivalencia funcional entre la imaginación motora y la preparación motora como sugerida por los efectos positivos de los movimientos imaginados del aprendizaje motor, las similitudes entre las estructuras neurales involucradas, y los correlatos fisiológicos similares que se observan tanto al imaginar como al preparar (Jeannerod, 1994).

Por último, he afirmado que la imaginación también puede ser coperceptual. Al trabajar con música se involucran actividades sensoriomotoras e ideo-motoras. El primero es un proceso con-

servador que se mantiene con la articulación a través del tiempo; el segundo es un proceso predictivo que permite al escucha hacer predicciones al despliegue de la música a través del tiempo (Reybrouk, 2001).

NOTAS

1 En la taxonomía que se ha propuesto en las últimas décadas, la imaginación mental (Strawson, 1970) o la imaginación sensorial (Currie, Ravenscroft, 2002) se refieren a la formación de imágenes mentales derivadas de experiencias cuasiperceptuales o similares a la percepción en cualquiera de las modalidades sensoriales: visuales, auditivas, hápticas, olfativas o gustativas.

2 Al referirme al paradigma clásico de las ciencias cognitivas (o las ciencias cognitivas tradicionales) estoy presuponiendo el marco explicativo que postula el computacionalismo, en el cual la cognición se plantea como la resolución de problemas a través del procesamiento de información basado en reglas fijas de representaciones simbólicas abstractas. También incluyo al conexionismo, que explica a la cognición como la emergencia de estados globales en redes neuronales que trabajan con representaciones subsimbólicas por medio de reglas locales. Ambos enfoques plantean la necesidad de un mundo externo predefinido y de un observador externo que defina problemas; asimismo, postulan una mente y un mundo independientes el uno del otro y a los estados mentales como fenómenos únicamente del cerebro y al cuerpo como epinofenoménico.

3 A partir de Brentano, los fenomenólogos plantearon una distinción crucial entre los actos intencionales de presentación (*Gegenwärtigung*) y de re-presentación (*Vergegenwärtigung*). La experiencia perceptual es presentacional, un tipo de experiencia en la que el objeto está presente. En la imaginación o la memoria, el objeto imaginado o recordado no está dado como presente, sino como fenomenalmente ausente y evocado o convocado mentalmente (Marbach, 1993).

4 El cual tiene su antecedente en las ideas de Spinoza cuando considera al complejo mente-cerebro como una sola sustancia que tiene atributos mentales y físicos, y que actualmente piensa el complejo mente-cuerpo como un solo fenómeno o proceso neutro, en el sentido que es simultáneamente psíquico y físico, propiamente ‘psicofísico’ (Díaz, 2007).

BIBLIOGRAFÍA

Berthoz, A. (1996), "The role of inhibition in the hierarchical gating of executed and imagined movements," *Cognitive Brain Research* 3: 101-113.

Castoriadis, C. (1987), *The Imaginary Institution of Society*. Cambridge: Polity Press.

Currie, G.; Ravenscroft, I. (2002), *Recreative Minds: Imagination in Philosophy and Psychology*. New York: Oxford University Press.

Dewey, J (1896), "The reflex arc concept in psychology", *Psychological Review* 3: 357- 370.

Díaz, J. L. (2010), "Música, lenguaje y emoción: una aproximación cerebral", *Salud Mental* 33: 543-551.

Díaz, J. L. (2007), *La conciencia viviente.* México: FCE.

Gangopadhyay, N. (2006), "The embodied machine: autonomy, imagination and artificial agents," in Clowes, R y Chrisley, R (ed.), *Integrative Approaches to Machine Consciousness.* London: University of Sussex.

Godoy, R. I. (2001), "Imagined action, excitation, and resonance," in Godoy & Jorgensen (ed.), *Musical Imagery.* New York: Taylor & Francis.

Godoy, R. I.; Leman, M. (2010), *Musical Gestures. Sound, Movement and Meaning*. New York: Routledge.

Halpern, A. (1988), "Mental scanning in auditory imagery for songs", *J. Exp. Psychol. Learn. Mem. Cogn.* 14: 434-443.

Halpern (2001), "Cerebral substrates of musical imagery," *Annals of the New York Academy of Sciences* 930: 179–192.

Henrik, E.; Geyer, H., et al. (2002), "Imagery of voluntary movement of fingers, toes, and tongue activates corresponding body-part-specific motor representations," *J. Neurophysiology* 90: 3304-3316.

Husserl, E. (1929), *Lógica formal y trascendental: Ensayo de una crítica de la razón lógica*. México: Centro de Estudios Filosóficos, UNAM (1962).

Janata, P. (2001), "Neurophisiological mechanisms underlying auditory image formation in music," in Godoy & Jorgensen (ed.), *Musical Imagery.* New York: Taylor & Francis.

Jeannerod, M. (1994), "The representing brain: naural correlates of motor intention and imagery," *Behavioural Brain Sciences* 17: 187-202.

Kosslyn, S. M. (1996) *Image and Brain: the Resolution of the Imagery Debate*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Leman, M. (2008), *Embodied Music, Cognition and Mediation Technology.* Cambridge, Mass.: MIT Press.

Llinás, R. (2005), *El cerebro y el mito del yo.* Bogotá: Norma.

Marbach, E. (1993), *Mental Representation and Consciousness: Towards a Phenomenological Theory of Representation and Reference*. Boston: Kluwer Academic.

Merleau Ponty, M. (1975), *Fenomenología de la percepción*. Barcelona: Península.

Metzinger, T.; Gallese, V. (2003), "The emergence of a shared action ontology: Building blocks for a theory," *Consciousness and Cognition* 12: 549–571.

Naito, E.; Ehrsson, H. (2001) "Kinesthetic illusion of wrist movement activates motor-related areas," *Neuroreport* 12: 3805–3809.

Noë, A. (2005), *Action in Perception*. New York: MIT Press.

Pylyshyn, Z. (2002), "Mental imagery: In search for a theory", *Behavioral and Brain Sciences* 25: 157-182.

Reisberg, D. (1992), *Auditory Imagery*. Londres: Lawrence Erlbaum Associates.

Reybrbrouck, M. (2001), "Musical imagery, sensory processing and ideomotor simulation," in Godoy & Jorgensen (eds.), *Musical Imagery*. New York: Taylor and Francis.

Shuermann, M.; Caetano, G., et al. (2006), "Touch activates human auditory cortex," *NeuroImage* 30 (4): 1325-1331.

Strawson, P., F. (1970), *Meaning and Truth (An inaugural Lecture at the. University of Oxford, November 1969)*, New York: Oxford University Press.

Thompson, E. (2007), *Mind in Life: Biology, Phenomenology and the Sciences of Mind*. London: Harvard University Press.

Varela, F.; Thompson, E.; Rosch. E. (1991), *The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience.* Cambridge, Mass.: MIT Press.

Varela, F.; Lachaux, J. P.; et al. (2001), "The brainweb: phase synchronization and large-scale integration," *Nature Reviews Neuroscience* 2: 229-239.

Varela, F. (1996), "Neurophenomenology: a methodological remedy for the remedy for the hard problem," *Journal of Consciousness Studies* 3 (4): 330-349.

Zatorre, R.; Halpern, A., et al. (1996), "Hearing in the mind's ear: a pet investigation of musical imagery and perception," *Journal of Cognitive Neuroscience* 8 (1): 123-140.

ALGUNOS TÍTULOS DE LA COLECCIÓN ESLABONES EN EL DESARROLLO DE LA CIENCIA

DEL A.D.N. A LA HUMANIDAD
HOMENAJE A FRANCISCO JOSÉ AYALA
Editora: Lucrecia Burges

LA MENTE ESTÉTICA
LOS ENTRESIJOS DE LA PSICOLOGÍA DEL ARTE
Gisèle Marty

LAS ANDANZAS DEL CABALLERO INEXISTENTE
REFLEXIONES EN TORNO AL CUERPO Y LA ANTROPOLOGÍA FÍSICA
José Luis Vera Cortés

NATURALEZA Y DIVERSIDAD HUMANA
Editores: Raúl Gutiérrez Lombardo; Jorge Martínez Contreras; José Luis Vera Cortés

ARQUEOLOGÍA COGNITIVA PRESAPIENS
ACERCARSE A LA MENTE DE NUESTROS ANCESTROS. UNA APROXIMACIÓN HISTÓRICA AL CASO OLDOWAN
Aura Ponce de León

FUEGO Y VIDA
FUENTES DEL PENSAMIENTO QUÍMICO DE BUFFON
Violeta Aréchiga

EPISTEMOLOGÍA Y PSICOLOGÍA COGNITIVA
UN ACERCAMIENTO AL ESTUDIO DE LA JUSTIFICACIÓN
Jonatan García Campos

LA SEGUNDA AGENDA DARWINIANA
CONTRIBUCIÓN PRELIMINAR A UNA HISTORIA DEL PROGRAMA ADAPTACIONISTA
Gustavo Caponi

DE GENES, DIOSES Y TIRANOS
LA DETERMINACIÓN BIOLÓGICA DE LA MORAL
Camilo José Cela Conde

RETRATOS DEL CEREBRO COMPASIVO
UNA REFLEXIÓN EN LA NEUROCIENCIA SOCIAL, LOS POLICÍAS Y EL GÉNERO
Roberto Emmanuele Mercadillo

RÉQUIEM POR EL CENTARUO
APROXIMACIÓN EPISTEMOLÓGICA A LA BIOLOGÍA EVOLUCIONARIA DEL DESARROLLO
Gustavo Caponi

Con la colección de textos que presentamos en esta obra pretendemos dar a conocer no sólo obras de calidad en el contexto actual de las ciencias cognitivas, sino también una manera de trabajar en dicho contexto desde una perspectiva iberoamericana. El lector podrá apreciar cómo la cognición es estudiada teórica y empíricamente hoy día a través de artículos que tienen su horizonte de origen en la filosofía, las neurociencias, la psicología o la inteligencia artificial, y cómo esos horizontes contribuyen, en su conjunto, a enriquecer una mirada fresca y oportuna sobre problemas de diverso tipo que nos interesan en estas regiones. Entre éstos encontramos los relativos a la estructura de la mente y su eventual modularidad; a la acción individual y conjunta; a las emociones y su relación con la acción y la toma de decisiones; a los procesos de razonamiento; a la inteligencia; a la atención visual; a la percepción del tiempo; a la imaginación musical. También encontramos en estos textos cuestionamientos más generales propios de las ciencias cognitivas, como los relativos al papel del cuerpo y la situación de la cognición natural y artificial, a la vigencia del cognitivismo clásico, a la utilidad del conexionismo en la teorización de las funciones cognitivas, y a la naturaleza de la mente y los procesos que le subyacen. Esta obra también pretende contribuir al desarrollo de las ciencias cognitivas fomentando los lazos internos de colaboración entre investigadores e instituciones de habla hispana e impulsar la investigación cognitiva iberoamericana en la escena internacional.

sep

ESLABONES EN EL DESARROLLO DE LA CIENCIA